

Análise comparativa da entomofauna (Insecta: Coleoptera e Hemiptera) do vale do rio Ferreira (Valongo) e do Parque Oriental da Cidade do Porto ao longo de um ciclo anual

Francisco Vilas Boas Gil

Mestrado em Ecologia e Ambiente

Departamento de Biologia

2019

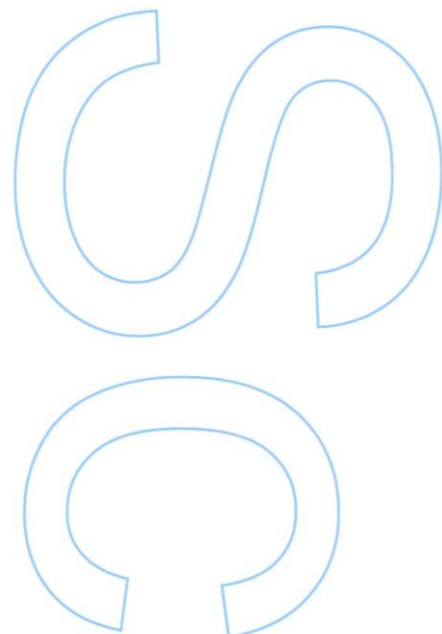
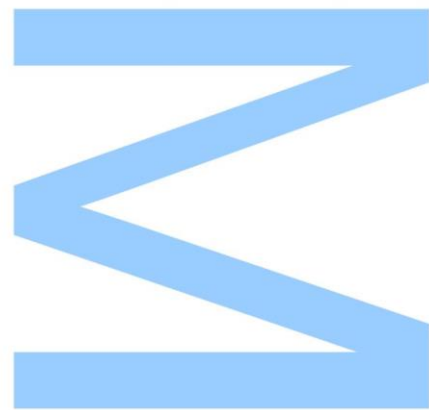
Orientadores

Doutor José Manuel Grosso Ferreira da Silva

Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto

Prof. Doutor Alexandre Carlos Nogueira Valente

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

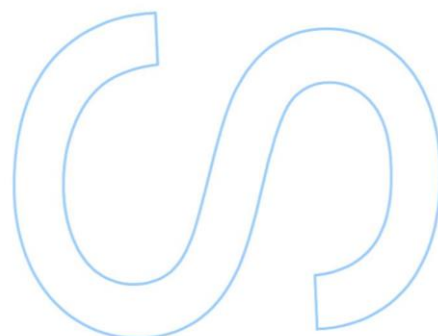
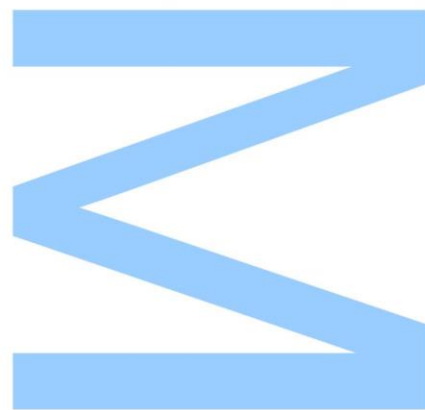




Todas as correções determinadas
pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



Agradecimentos

Ao Doutor José Manuel Grosso-Silva, por todo o apoio, amizade e tutoria que me ofereceu durante praticamente dois anos sem eu ter de pedir uma vez que fosse.

Ao Professor Alexandre Valente, por todo o apoio dado de bom grado na elaboração desta dissertação e pela sua constante disponibilidade.

À minha Mãe e ao meu Pai, pela paciência e disponibilidade dignas de santos, as quais foram de certeza levadas ao limite pelo seu primogénito.

Aos Medievais e aos BioGordos, os melhores amigos que eu poderia alguma vez ter a sorte de encontrar, pelas saídas, comidas e bebidas que permitiram que eu fizesse as muito necessárias pausas durante o último ano.

Ao Ed, esse libriano míope, que reacendeu em mim a paixão pelos insetos e pela natureza e sem o qual eu estaria, sem dúvida, ainda muito perdido.

Aos meus colegas de Mestrado, principalmente a Bruna, o Ivo, o Paulo, a Rita e o Zé, por terem sempre uma resposta às minhas dúvidas e por me pressionarem constantemente a ir jantar.

A todos os outros amigos que me ajudaram, de uma maneira ou de outra, durante o ano de elaboração desta dissertação e cujos nomes são tantos que eu não entregaria esta dissertação a tempo.

Finalmente, obrigado ao Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas pela autorização que permitiu, legalmente, a realização do trabalho de campo.

A todos, muitíssimo obrigado.

Resumo

Com mais de um milhão de espécies descritas, os insetos estão presentes em praticamente todos os tipos de habitat do planeta, nos quais desempenham as mais variadas funções de importância vital para o normal funcionamento do ecossistema em que estão inseridos.

Este trabalho teve como objetivos (1) a elaboração de um inventário, referente a espécies de famílias-alvo das ordens Coleoptera e Hemiptera, de dois locais de amostragem: o Parque Oriental do Porto e Couce e (2) a análise das diversidades alfa e beta e da fenologia nos dois locais de amostragem, ao longo de um ciclo anual.

Foram subamostradas três áreas em cada local de amostragem recorrendo ao método de varrimento com rede. Ao fim do período de amostragem, foram identificadas 50 espécies (de 17 famílias) em Couce e 51 espécies (de 19 famílias) no Parque Oriental. É citada pela primeira para Portugal a presença de *Triplax lacordairii* Crotch, 1870 (Coleoptera: Erotylidae), e alarga-se a área de distribuição conhecida de *Pogonocherus perroudi* Mulsant, 1839 (Coleoptera: Cerambycidae), antes apenas referida para a região sul de Portugal.

A evolução do número de espécies em Couce seguiu um padrão normal para ambas as ordens; no Parque Oriental foi registado um aumento considerável no número de espécies de Hemiptera nos meses de setembro a fevereiro.

A diversidade beta calculada foi de 75,3% para o número acumulado de espécies identificadas e de 43,5% para o número acumulado de famílias de espécies identificadas. Os valores mensais variaram entre os 66,7% (para as espécies identificadas) e os 50% (para as famílias de espécies identificadas) (agosto) e os 100% (para as espécies identificadas e respetivas famílias) (dezembro).

A análise da fenologia revelou que as famílias Coreidae, Lygaeidae, Pentatomidae e Rhopalidae (Hemiptera), bem como Coccinellidae e Chrysomelidae (Coleoptera) estiveram presentes em seis meses ou mais durante o período de amostragem.

Palavras-chave: Insecta, Coleoptera, Hemiptera, inventário, diversidade alfa, diversidade beta, fenologia, Valongo, Couce, rio Ferreira, Parque Oriental da Cidade do Porto.

Abstract

With over a million species worldwide, insects inhabit nearly all types of habitats on the planet, in which they play various and important roles that allow for the normal functioning of their respective ecosystem.

The objectives of this work were (1) to inventory the species of target-families of the orders Coleoptera and Hemiptera from two sampling locations: Parque Oriental do Porto and Couce and (2) the analysis of alpha and beta diversities and the phenology of each sampling location through the course of a one-year cycle.

Three areas were subsampled for each sampling location using the sweep net method. By the end of the sampling period, 50 species (from 17 families) were identified in Couce and 51 species (from 19 families) were identified in Parque Oriental. The presence of *Triplax lacordairii* Crotch, 1870 (Coleoptera: Erotylidae) is cited for the first time for Portugal and the known distribution range of *Pogonocherus perroudi* Mulsant, 1839 (Coleoptera: Cerambycidae) was enlarged, having only been cited before from the southern region of Portugal.

The evolution of the number of species in Couce followed a normal pattern throughout the sampling period; in Parque Oriental, a considerable amount of Hemiptera species was registered from September through February.

Beta diversity was 75,3% for the accumulated number of species and 43,5% for the accumulated number of families of identified species. Monthly variations ranged between 66,7% (for identified species) and 50% (for families of identified species) (August) and 100% (both identified species and their respective families) (December).

Analysis of phenology revealed that families Coreidae, Lygaeidae, Pentatomidae and Rhopalidae (Hemiptera), as well as families Coccinellidae and Chrysomelidae (Coleoptera), were present in at least six months during the sampling period.

Keywords: Insecta, Coleoptera, Hemiptera, inventory, alfa diversity, beta diversity, phenology, Valongo, Couce, rio Ferreira, Parque Oriental da Cidade do Porto.

Índice

Índice	8
1. Introdução	14
1.1. Diversidade ecológica	14
1.2. Diversidade taxonómica	17
1.3. Objetivos	18
2. Metodologia	20
2.1. Locais de Amostragem	20
2.1.1. Vale do rio Ferreira e aldeia de Couce	20
2.1.2. Parque Oriental da Cidade do Porto	23
2.2. Amostragem	26
2.2.1. Grupos-alvo	26
2.2.2. Material de amostragem	27
2.2.3. Procedimento de amostragem	27
2.3. Identificação	28
2.4. Análise dos resultados	28
3. Resultados e discussão	30
3.1. Inventário de espécies	30
3.2. Diversidade α	33
3.3. Diversidade β	39
3.4. Fenologia	41
4. Considerações finais	44
Referências bibliográficas	46
Anexo 1	1
Anexo 2	1
Anexo 3	1
Anexo 4	1

Índice de Figuras e Tabelas

Figura 1 - Uma Libélula (ordem Odonata: Gomphidae) (A) e uma Joaninha (<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758 (ordem Coleoptera: Coccinellidae)) (B), ambos predadores de outros insetos (© Francisco Gil).	15
Figura 2 - <i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758 (Hymenoptera: Apidae) (A); <i>Oedemera</i> sp. (Coleoptera: Oedemeridae) (B) e <i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758) ssp. <i>feisthamelii</i> (Duponchel, 1832) (Lepidoptera: Papilionidae) (C), todos exemplos de insetos polinizadores (© Francisco Gil).	15
Figura 3 - <i>Lagria</i> sp. (Coleoptera: Tenebrionidae) (A) e <i>Hylotrupes bajulus</i> (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Cerambycidae), (B) cujas larvas se alimentam de turfa e detritos vegetais e madeira morta, respetivamente (© Francisco Gil).	16
Figura 4 - Esquema ilustrativo do tamanho relativo da classe Insecta relativamente aos restantes organismos eucariotas (retirado de Hickman <i>et al.</i> , 2017) (A), e tamanho relativo de diferentes ordens de insetos (retirado de Grimaldi & Engel, 2006) (B).	17
Figura 5 - Dois tipos diferentes de adaptações nas asas dos insetos: Gorgulho (Coleoptera: Curculionidae) (A), exibindo os seus élitros (1) e asas membranosas (2); <i>Mimocoris rugicollis</i> (A. Costa, 1853) (Hemiptera: Heteroptera: Miridae), (B) no qual são visíveis os hemiélitros (seta), que recobrem as asas membranosas (© Francisco Gil).	18
Figura 6 - Posição dos locais de amostragem em no distrito do Porto (adaptado de https://www.google.com/maps , retirado a 29/01/2019).	20
Figura 7 - Fotografia aérea do local de amostragem Couce, com indicação dos locais de obtenção das subamostras C1 a C3 (adaptado de https://www.google.com/maps , retirado a 26/01/2019).	21
Figura 8 - Aspeto do local da subamostra C1, sendo visível o terreno rochoso, bem como a vegetação arbustiva, constituída praticamente apenas por fetos (© Francisco Gil).	22
Figura 9 - Aspeto da zona C2, onde se podem observar acácias (ao fundo) e os fetos típicos do estrato arbustivo (© Francisco Gil).	23
Figura 10 - Aspeto da zona da subamostra C3 (retirado de https://www.google.com/maps , a 12/09/2019)	23

Figura 11 – Fotografia aérea do local de amostragem Parque Oriental, com indicação dos locais de obtenção das subamostras P1 a P3 (adaptado de https://www.google.com/maps , retirado a 26/01/2019).....	24
Figura 12 - Aspetos da zona de amostragem P1 durante o verão, sendo possível observar esta área rodeada de carvalhos, sobreiros e eucaliptos, bem como a mancha de vegetação arbustiva constituída maioritariamente por tojos (fotografia ao centro) e alguns pequenos sobreiros.	25
Figura 13 - Local da subamostra P2 durante o verão, onde é possível ver a extensão de gramíneas (fotografia à esquerda), bem como os carvalhos e sobreiros circundantes.	26
Figura 14 - Rede de varrimento usada na amostragem.	28
Figura 15 - Evolução temporal da riqueza específica (S) total de Couce e do Parque Oriental.	34
Figura 16 - Evolução da riqueza específica (S) em Couce e o Parque Oriental para Coleoptera.	35
Figura 17 - Evolução da riqueza específica (S) em Couce e o Parque Oriental para Hemiptera.	36
Figura 18 - Variação, ao longo do período de amostragem, da diversidade beta (em percentagem) para a riqueza específica e o número de famílias das espécies encontradas.	41
Figura I - Evolução temporal do número total de famílias encontradas em Couce e do Parque Oriental.....	2
Figura II - Evolução temporal do número de famílias da ordem Coleoptera encontradas em Couce e no Parque Oriental.	3
Figura III - Evolução temporal do número de famílias da ordem Hemiptera encontradas em Couce e no Parque Oriental.	4
Tabela 1 - Lista das famílias-alvo das ordens Coleoptera e Hemiptera selecionadas para o presente trabalho.\.....	26

Tabela 2 - Inventário das espécies, com indicação das respetivas famílias e ordens (O), capturadas em Couce. As abreviaturas C e H indicam, respetivamente, as ordens Coleoptera e Hemiptera. 31

Tabela 3 - Inventário das espécies, com indicação das respetivas famílias e ordens (O) capturadas no Parque Oriental. As abreviaturas C e H indicam, respetivamente, as ordens Coleoptera e Hemiptera. 32

Tabela 4 - Taxa presentes em pelo menos em três dos meses em que se observou um aumento notável da riqueza específica de Hemiptera no Parque Oriental..... 37

Tabela 5 – Taxa encontrados em Couce apenas no período de agosto a novembro (* indica espécies encontradas exclusivamente neste local de amostragem durante este período)..... 37

Tabela 6 – Taxa encontrados no Parque Oriental apenas no período de agosto a novembro (* indica espécies encontradas exclusivamente neste local de amostragem durante este período). 38

Tabela 7 - Dados referentes à riqueza específica nos dois locais de amostragem e cálculo do Índice de Jaccard (J) e da diversidade β (Ji) para a totalidade do período de estudo..... 40

Tabela 8 - Dados referentes ao número de famílias nos dois locais de amostragem e cálculo do Índice de Jaccard (J) e da diversidade β (Ji) para a totalidade do período de estudo..... 40

Tabela 9 - Representação gráfica da fenologia das famílias cujas espécies foram encontradas, quer em Couce (C) quer no Parque Oriental (P), em seis meses ou mais. “Ord.”, “Col.” e “Hem.” representam, respetivamente, ordem, Coleoptera e Hemiptera. 42

Tabela 10 - Representação gráfica da fenologia das famílias cujas espécies foram encontradas, quer em Couce (C) quer no Parque Oriental (P), em menos de seis meses. “Ord.”, “Col.” e “Hem.” representam, respetivamente, ordem, Coleoptera e Hemiptera. 43

Tabela I - Lista das espécies encontradas, bem como as respetivas famílias, ordens ("O", sendo que "C" representa a ordem Coleoptera e "H" a ordem Hemiptera), número de exemplares capturados ("N") e zona de subamostragem onde foram capturadas ("Z"). Para os exemplares em que a identificação recorreu à dissecação da genitália, está também descrito o sexo ("S")..... 2

Tabela I - Bibliografia utilizada na identificação das espécies das diferentes famílias de Coleoptera e Hemiptera. "Ord.", "Col." e "Hem." representam ordem, Coleoptera e Hemiptera, respetivamente..... 2

Tabela I - Fenologia anual de todas as espécies, bem como as respetivas famílias e ordens (Ord), identificadas em Couce (C) e no Parque Oriental (P). 2

1. Introdução

1.1. Diversidade ecológica

Os insetos (Arthropoda: Hexapoda: Insecta) (Hickman *et al.*, 2017) são artrópodes quase omnipresentes em todos os tipos de habitats imagináveis do planeta, desde terrestres a dulçaquícolas (incluindo rios glaciais), em desertos, do litoral marinho a lagos salinos (Brusca & Brusca, 2003; Brusca *et al.*, 2016).

Dentro dos habitats com clima temperado e mediterrânico típicos de Portugal, podem inclusive ser encontrados sobre vegetação (herbácea, arbustiva ou arbórea, bem como musgos), na manta morta, superfície do solo e subsolo e em corpos de água doce (quer à superfície da água quer sob ela) (Brusca & Brusca, 2003; Chinery, 2007; Gullan & Cranston, 2014; Brusca *et al.*, 2016).

Dada a diversidade dos insetos não é de todo inesperado que desempenhem os mais variados “papéis” nos seus habitats. São de fato importantíssimos nas cadeias tróficas, no controlo de populações de outros organismos e em outras interações interespecíficas essenciais para o funcionamento normal de um ecossistema (Miller, 1993; Brusca & Brusca, 2003; Gullan & Cranston, 2014; Brusca *et al.*, 2016).

Certas ordens, como Odonata (Figura 1A) e Mantodea, são constituídas exclusivamente por espécies predadoras (Chinery, 2007; Brusca *et al.*, 2016). Neste e noutros casos, como nas famílias da ordem Coleoptera, por exemplo Carabidae e Coccinellidae (Figura 1B) estes insetos predam espécies fitófagas de outros insetos, muitas consideradas pragas de espécies de plantas com interesse comercial (Hodek, 1973; Kim, 1993); algumas destas espécies fitófagas como as da superfamília Aphidoidea (ordem Hemiptera: subordem Sternorrhyncha), podem alterar drasticamente a dinâmica e a estrutura de comunidades vegetais através da herbivoria (Crawley, 1989; Gullan & Cranston, 2014).

Para além da predação e da herbivoria, que por si só já alteram a dinâmica das respetivas comunidades em que ocorrem, muitos insetos são parasitas ou vetores de doenças de muitas espécies de animais e de plantas, adicionando assim todo um novo nível de influência direta na dinâmica dos ecossistemas (Brusca & Brusca, 2003; Gullan & Cranston, 2014; Brusca *et al.*, 2016).



Figura 1 - Uma Libélula (ordem Odonata: Gomphidae) (A) e uma Joaninha (*Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 (ordem Coleoptera: Coccinellidae)) (B), ambos predadores de outros insetos (© Francisco Gil).

As abelhas (ordem Hymenoptera: superfamília Apoidea, Figura 2A) são essenciais para a polinização de uma vasta gama de espécies de plantas; mas a polinização de muitas espécies vegetais é garantida por muitas outras espécies de insetos; entre elas podem ser referidas espécies de coleópteros de várias famílias, por exemplo Oedemeridae (Figura 2B), Scarabaeidae, Chrysomelidae e Mordellidae, bem como insetos de outras ordens, por exemplo, Diptera e Lepidoptera (Figura 2C) (Kevan & Baker, 1983; Young, 1986; Brusca & Brusca, 2003; Gullan & Cranston, 2014; Brusca *et al.*, 2016).

Outros insetos, como várias espécies de formigas (ordem Hymenoptera: Formicidae), contribuem para a propagação de plantas através da dispersão de sementes, que são transportadas para longe da planta-mãe e enterradas (Brusca & Brusca, 2003; Gullan & Cranston, 2014; Brusca *et al.*, 2016).



Figura 2 - *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera: Apidae) (A); *Oedemera* sp. (Coleoptera: Oedemeridae) (B) e *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758) ssp. *feisthamelii* (Duponchel, 1832) (Lepidoptera: Papilionidae) (C), todos exemplos de insetos polinizadores (© Francisco Gil).

Os insetos detritívoros, coprófagos e necrófagos contribuem também para a reciclagem de nutrientes e a sua circulação no solo, bem como a dispersão de espécies de fungos (Gullan & Cranston 2014). Muitas espécies de dípteros (famílias Muscidae, Calliphoridae e Sphaeroceridae, entre outras) bem como várias espécies de coleópteros (Dermestidae, Scarabaeidae e Silphidae, por exemplo) alimentam-se de fezes e de cadáveres de outros animais em diferentes fases do seu ciclo de vida (Kim, 1993; Brusca & Brusca, 2003; Gullan & Cranston, 2014).

Outros coleópteros (como Ptinidae, Oedemeridae, Tenebrionidae (Figura 3A) e Cerambycidae (Figura 3B)) alimentam-se, também em diferentes fases do seu ciclo de vida, de detritos vegetais ou madeira, um tipo de alimentação também observado em algumas espécies de térmitas e de baratas (ordem Blattodea) (Kim, 1993; Brusca & Brusca, 2003; Chinery, 2007; Gullan & Cranston, 2014; Brusca *et al.*, 2016). Adicionalmente, as térmitas afetam a estrutura e composição do solo movendo grandes quantidades de matéria orgânica de camadas de solo mais superficiais para maior profundidade (ao escavarem na procura de abrigo e alimento).

Assim, muitos insetos, juntamente com outros artrópodes, como os milípedes (Arthropoda: Myriapoda: Diplopoda), e mesmo com outras espécies de invertebrados, como algumas espécies de minhocas (Annelida: Clitellata) contribuem para a decomposição e distribuição da matéria orgânica nos solos, bem como para o seu arejamento (Brusca & Brusca, 2003; Weisser & Siemann, 2008; Gullan & Cranston, 2014; Brusca *et al.*, 2016).



Figura 3- *Lagria* sp. (Coleoptera: Tenebrionidae) (A) e *Hylotrupes bajulus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Cerambycidae), (B) cujas larvas se alimentam de turfa e detritos vegetais e madeira morta, respetivamente (© Francisco Gil).

1.2. Diversidade taxonómica

Os insetos contam com quase um milhão de espécies a nível mundial (Brusca *et al.*, 2016) e cerca de 11.500 em Portugal continental (Grosso-Silva, com. pess., 2019). Embora os números exatos sejam desconhecidos (Gullan & Cranston 2014), Zhang (2011) calcula que existam 1.020.007 espécies descritas, distribuídas por 28 ordens reconhecidas (Brusca *et al.*, 2016). A classe Insecta (Figura 4) inclui ordens hiperdiversas (com mais de 100.000 espécies reconhecidas) tal como Hymenoptera (abelhas, vespas e formigas; aproximadamente 115.000 espécies reconhecidas), Lepidoptera (borboletas e mariposas; aproximadamente 120.000 espécies reconhecidas), Diptera (moscas, mosquitos, entre outros; aproximadamente 135.000 espécies reconhecidas) e Coleoptera (escaravelhos, besouros, gorgulhos, entre outros; aproximadamente 380.000 reconhecidas) (Brusca *et al.*, 2016).

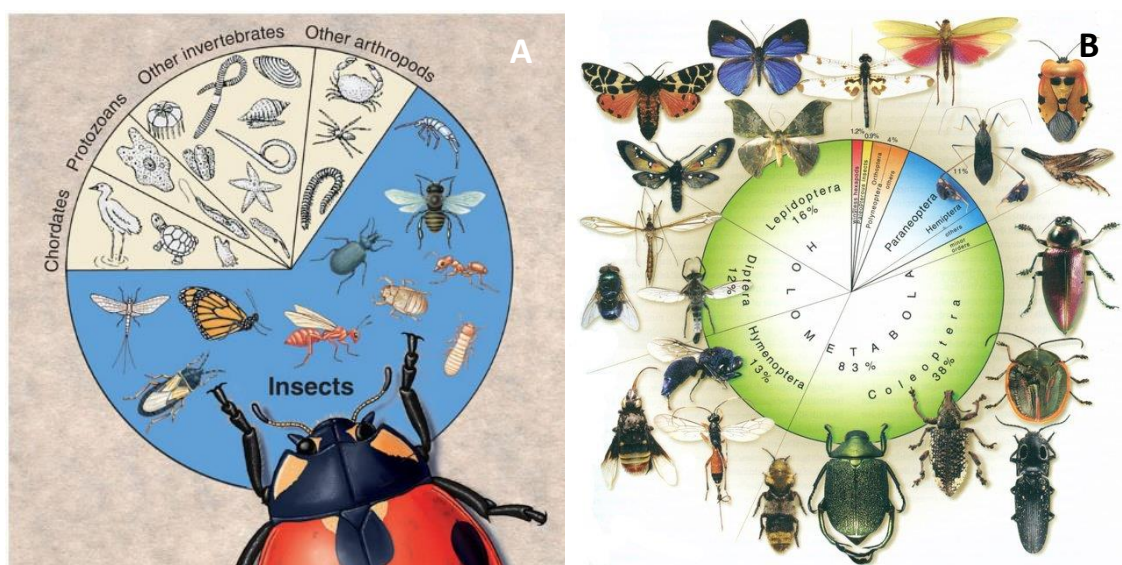


Figura 4 - Esquema ilustrativo do tamanho relativo da classe Insecta relativamente aos restantes organismos eucariotas (retirado de Hickman *et al.*, 2017) (A), e tamanho relativo de diferentes ordens de insetos (retirado de Grimaldi & Engel, 2006) (B).

A ordem Coleoptera é aquela que, de entre os insetos de metamorfose holometabólica, conta com o maior número de espécies conhecidas. Nela integram-se insetos com peças bucais trituradoras (com mandíbulas bem desenvolvidas) e com antenas de oito a onze antenómeros (Brusca & Brusca, 2003; Brusca *et al.*, 2016). Uma das características mais notáveis da ordem, que torna os coleópteros quase inconfundíveis com insetos de outras ordens, é a presença de asas anteriores endurecidas, os élitros (Figura 5A) que cobrem total ou parcialmente o comprimento do abdómen e as asas

posteriores membranas (frequentemente reduzidas ou ausentes) (Brusca & Brusca, 2003; Brusca *et al.*, 2016).

A ordem Hemiptera está dividida em quatro subordens: Auchenorrhyncha, Sternorrhyncha, Coleorrhyncha e Heteroptera (Gullan & Cranston, 2014). De todas as ordens de insetos de metamorfose hemimetabólica, esta é a que contém o maior número de espécies, com aproximadamente 85 000 espécies descritas até agora a nível mundial (Brusca *et al.*, 2016). Os insetos hemípteros são caracterizados pela presença de uma armadura bucal picadora-sugadora, transformada numa estrutura alongada em forma de estilete ou bico, dobrado dorso-ventralmente quando em repouso (Brusca & Brusca, 2003; Gullan & Cranston, 2014; Brusca *et al.*, 2016). Nos hemípteros da subordem Heteroptera, as asas anteriores (os hemiélitros) estão endurecidas na sua parte basal e são membranas no seu ápice (Figura 5B), cobrindo, como nos coleópteros, total ou parcialmente o abdómen e as asas posteriores (Brusca & Brusca, 2003; Gullan & Cranston, 2014; Brusca *et al.*, 2016).

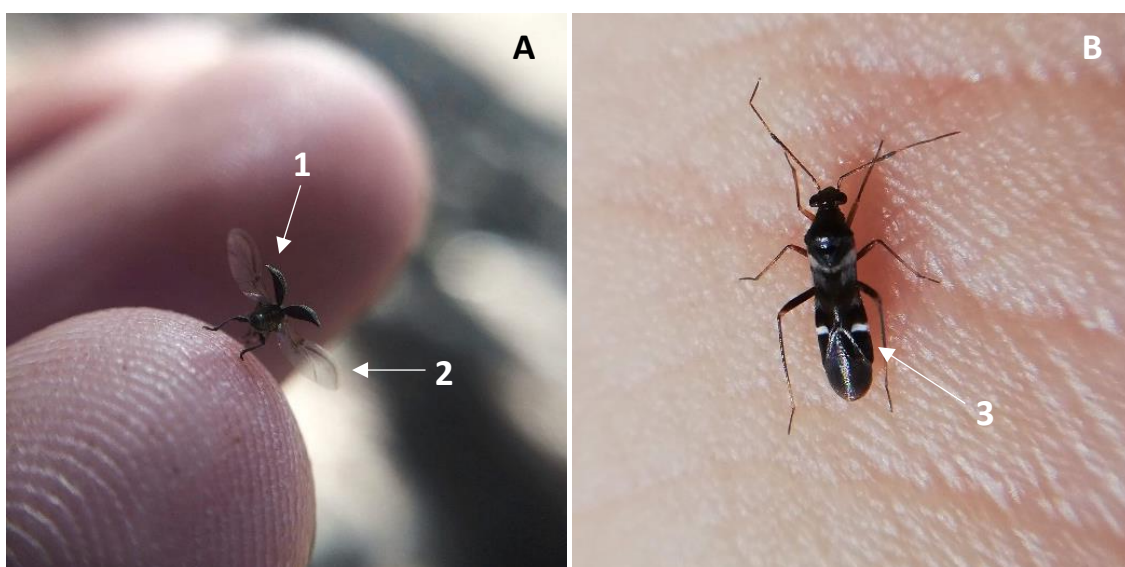


Figura 5 - Dois tipos diferentes de adaptações nas asas dos insetos: Gorgulho (Coleoptera: Curculionidae) (A), exibindo os seus élitros (1) e asas membranas (2); *Mimocoris rugicollis* (A. Costa, 1853) (Hemiptera: Heteroptera: Miridae), (B) no qual são visíveis os hemiélitros (seta), que recobrem as asas membranas (© Francisco Gil).

1.3. Objetivos

Este projeto teve como objetivo geral a comparação da fauna de insetos das ordens Coleoptera e Hemiptera de dois locais distintos: o Parque Oriental da Cidade do Porto e Couce, no vale do Rio Ferreira, em Valongo.

Para essa comparação foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- A inventariação das espécies encontradas em ambos os locais, de maneira a aumentar o conhecimento entomológico relativo às áreas em questão, bem como para Portugal como um todo;
- A análise da diversidade alfa (riqueza específica) e composição faunística relativa às duas ordens-alvo de ambos os locais;
- A análise da diversidade beta, ou seja, semelhanças e exclusividades em termos de taxa-alvo, dos locais em questão.

2. Metodologia

2.1. Locais de Amostragem

Foram escolhidos dois locais de amostragem para o presente trabalho. Um situa-se no Parque Oriental da Cidade do Porto, em Campanhã (adiante designado “Parque Oriental”). O outro (adiante designado “Couce”) situa-se perto da aldeia de Couce, no vale do rio Ferreira, em Valongo (Figura 6). Em cada local foram seleccionadas três zonas para a realização de subamostras da fauna.

É de notar que ambos os locais de amostragem se situam relativamente próximos (cerca de 6,5 km em linha reta) no distrito do Porto, Portugal, e, como tal, estão dentro dos limites da região Eurosiberiana segundo Costa *et al.* (1998).

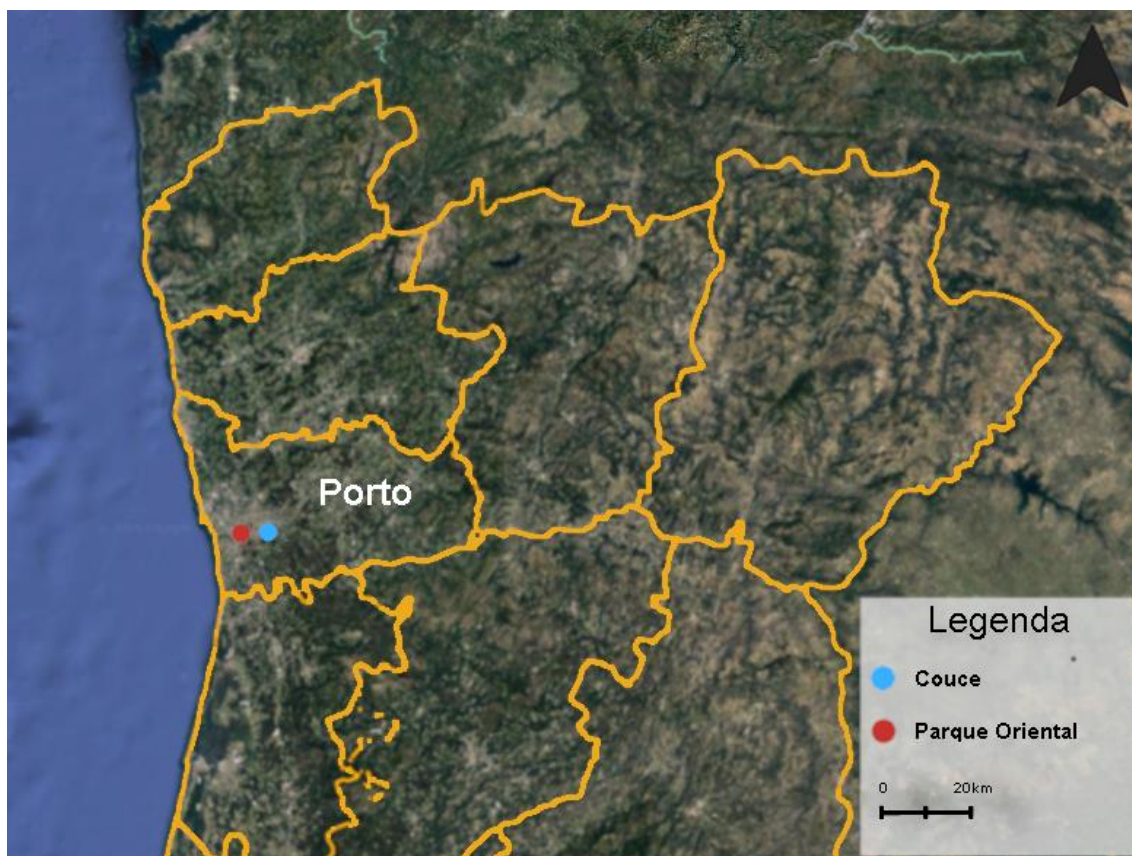


Figura 6 - Posição dos locais de amostragem em no distrito do Porto (adaptado de <https://www.google.com/maps>, retirado a 29/01/2019).

2.1.1. Vale do rio Ferreira e aldeia de Couce

O primeiro local de amostragem (Figura 7) situa-se no vale do Rio Ferreira e perto da Aldeia de Couce, concelho de Valongo. O rio Ferreira é um afluente do rio Sousa que,

por sua vez, é um afluente do rio Douro. O próprio vale do rio Ferreira faz parte do Sítio de Interesse Comunitário “Valongo” (Código PTCON0024) da Rede Natura 2000 e do Parque das Serras do Porto. A riqueza biológica deste vale é relativamente bem conhecida, e nele podem ser encontrados vários endemismos ibéricos, como a salamandra lusitânica, *Chioglossa lusitanica* Bocage, 1864, e os martelinhos, *Narcissus cyclamineus* DC. Contudo há ainda lacunas importantes, como é o caso do conhecimento sobre a entomofauna, que procuramos contribuir para colmatar.

Neste local de amostragem, os habitats consistem basicamente em charnecas húmidas e secas, comunidades dos afloramentos rochosos, carvalhais e florestas aluviais (ICNF, 1997; Centro Regional de Excelência em Educação para o Desenvolvimento Sustentável da Área Metropolitana do Porto, 2010).

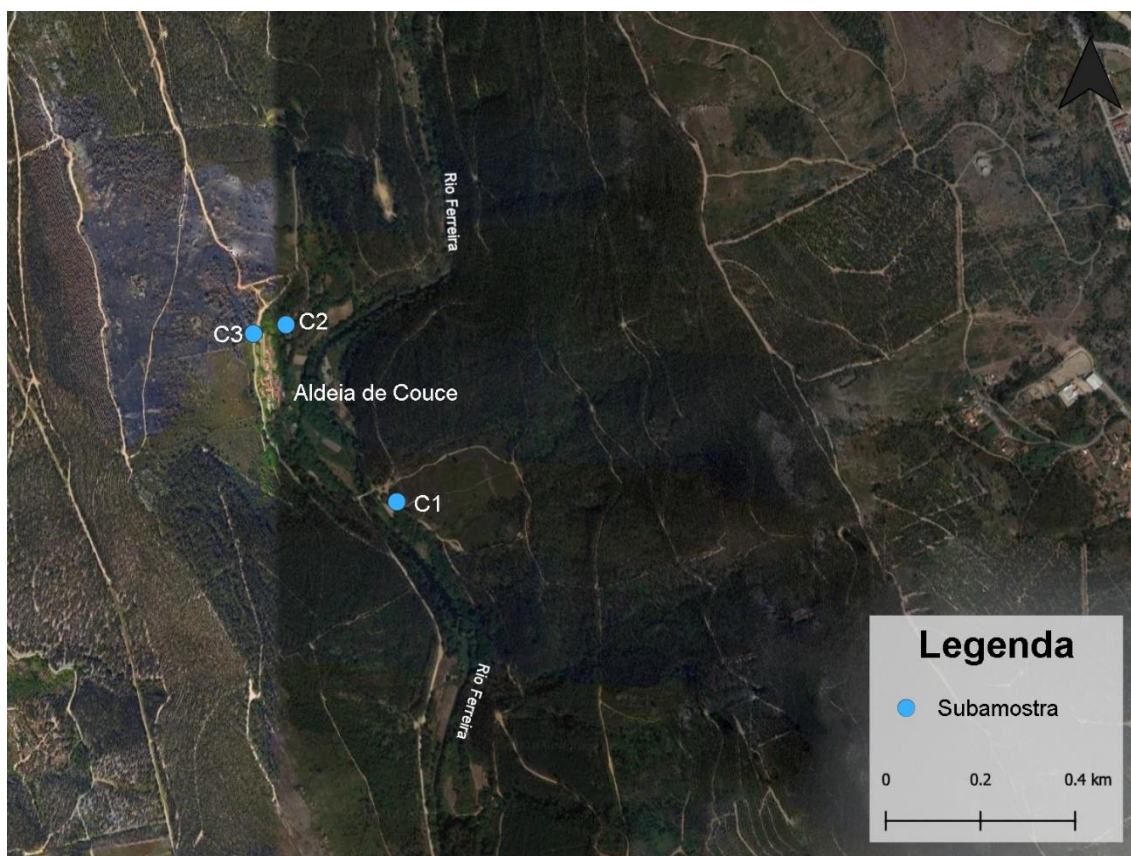


Figura 7 - Fotografia aérea do local de amostragem Couce, com indicação dos locais de obtenção das subamostras C1 a C3 (adaptado de <https://www.google.com/maps>, retirado a 26/01/2019).

Apesar da riqueza em termos de biodiversidade e espécies autóctones em Couce, é importante salientar a presença de espécies invasoras como *Acacia spp.* em diversos pontos do local de amostragem. O vale é ainda "flanqueado" por manchas de *Eucalyptus spp.*

Caraterização dos locais de amostragem

A subamostra C1 foi obtida no local mais próximo do rio Ferreira na margem esquerda, a uma altitude de 45 m, e é também o que possui menor cobertura de vegetação herbácea e arbustiva (Figura 8). O terreno é predominantemente rochoso; existe um sobreiro de porte médio e outros de pequena dimensão; a zona está coberta, durante a maior parte do ano, por fetos e rodeada a este por vários exemplares de espécies da família Fabaceae. A oeste, entre o rio e o local da subamostra, existe uma estrada de terra batida e um descampado, frequentemente usado como parque de estacionamento.



Figura 8 - Aspeto do local da subamostra C1, sendo visível o terreno rochoso, bem como a vegetação arbustiva, constituída praticamente apenas por fetos (© Francisco Gil).

O local da subamostra C2 (Figura 9) situa-se à mesma altitude da zona C1 e do rio Ferreira, embora não tão próxima deste último. Este local é atravessado por três caminhos de terra batida com diferentes graus de uso, com um coberto vegetal arbóreo dominado por pequenas acácias, a oeste, e contando também com um sobreiro central de porte médio. A este encontra-se um lameiro frequentemente utilizado como curral de cabras domésticas. A vegetação arbustiva e herbácea é predominantemente tojo, urze, gramíneas diversas, fetos e espécies de plantas trepadeiras. A exposição solar é fraca, estando o local muitas vezes total ou parcialmente ensombrado.

O local da subamostra C3 (Figura 10) é o mais elevado dos três selecionados em Couce (altitude de 77 m). O local está rodeado por eucaliptos de grandes dimensões, exceto a este, onde se situa uma estrada. Para além dos eucaliptos e de alguns pequenos carvalhos, a vegetação herbácea e arbustiva é relativamente escassa, consistindo praticamente em tojo, urze e fetos. A cobertura da copa das árvores é considerável, mas a zona onde decorreram as amostragens tem grande exposição solar.



Figura 9 - Aspecto da zona C2, onde se podem observar acácias (ao fundo) e os fetos típicos do estrato arbustivo (© Francisco Gil).



Figura 10 - Aspecto da zona da subamostra C3 (retirado de <https://www.google.com/maps>, a 12/09/2019)

2.1.2. Parque Oriental da Cidade do Porto

O Parque Oriental da Cidade do Porto é um parque urbano situado no vale de Campanhã, pertencente à freguesia do mesmo nome, concelho do Porto, e que é atravessado pelo Rio Tinto (Figura 11). O parque faz ainda parte da Estrutura Ecológica Municipal da área metropolitana do Porto (Lopes, 2015).

Atualmente ocupa uma área de nove hectares (Câmara Municipal do Porto, s/ data) mas estão previstas expansões e melhoramentos futuros, nomeadamente a integração da ETAR do Freixo e a valorização do Rio Tinto (Câmara Municipal do Porto, s/ data; Pereira & Santos, 2011).

O parque é, na sua maioria, uma extensão de relvado com alguns charcos artificiais (um deles com água corrente) mas inclui uma mancha florestal relativamente grande, onde decorreu a amostragem.

Grande parte da flora autóctone encontrada no Parque Oriental da Cidade do Porto é semelhante à encontrada em Couce. A flora desta zona verde da cidade inclui espécies de árvores autóctones como carvalhos e sobreiros (*Quercus robur* L. e *Quercus suber* L.), eucaliptos (*Eucalyptus spp.*), camélias (*Camelia spp.*), plátanos (*Platanus x hispanica* (Mill.) Münchh.), tílias (*Tilia x vulgaris* Heyne) e rododendros e azáleas (*Rhododendron spp.*). A vegetação herbácea e arbustiva é composta maioritariamente por urzes (*Erica spp.*), tojos (*Ulex spp.*) e silvas (*Rubus spp.*), bem como ervas (Poaceae) e fetos (a maioria *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn).



Figura 11 – Fotografia aérea do local de amostragem Parque Oriental, com indicação dos locais de obtenção das subamostras P1 a P3 (adaptado de <https://www.google.com/maps>, retirado a 26/01/2019).

Caraterização dos locais de amostragem

O local da subamostra P1 situa-se no ponto mais elevado do Parque Oriental (altitude de 42 m), num espaço dominado por vegetação herbácea, pontuada com dois tufos de vegetação arbustiva (maioritariamente tojos e fetos) e alguns pequenos carvalhos e

sobreiros (Figura 12). Esta zona encontra-se rodeada de carvalhos, sobreiros, eucaliptos e medronheiros (*Arbutus unedo* L.) mas, excetuando a sua área marginal, é um local com exposição solar intensa.



Figura 12 - Aspetos da zona de amostragem P1 durante o verão, sendo possível observar esta área rodeada de carvalhos, sobreiros e eucaliptos, bem como a mancha de vegetação arbustiva constituída maioritariamente por tojos (fotografia ao centro) e alguns pequenos sobreiros.

O local da subamostra P2 (Figura 13) situa-se quase imediatamente acima de dois dos charcos artificiais do Parque Oriental e encontra-se relativamente perto, a sul, de uma das vias pedonais do parque. O local encontra-se rodeado por sobreiros, carvalhos, espinheiros (*Crataegus monogyna* Jacq.) e pinheiros bravos (*Pinus pinaster* Aiton) (Lopes, 2015). A zona limite desta área é ainda povoada de tojos e silvas em crescimento denso. Na zona central encontra-se um carvalho de tamanho considerável. Grande parte da zona P2 encontra-se na sombra, total ou parcial, do carvalho central ou das árvores marginais, exceto uma pequena extensão de gramíneas, situada a sudoeste. Nos meses de verão foi também registada a presença pontual de dedaleira (*Digitalis* sp.) no limite desta área.

O local da subamostra P3 situa-se no limite de uma zona povoada de eucaliptos, e alguns pequenos sobreiros, sendo pobre em vegetação herbácea (tufos pontuais de urze) mas conta com fetos em abundância.

É o local menos acessível de entre os selecionados no Parque Oriental. É o local com menos exposição solar, estando sempre na sombra dos enormes eucaliptos.

Estes dois fatores, cobertura arbórea e ensombramento, provavelmente explicam a presença, neste local e durante os meses de outono e inverno, de uma quantidade considerável de corpos frutíferos de fungos diversos.



Figura 13 - Local da subamostra P2 durante o verão, onde é possível ver a extensão de gramíneas (fotografia à esquerda), bem como os carvalhos e sobreiros circundantes.

2.2. Amostragem

2.2.1. Grupos-alvo

Como referido anteriormente, o foco deste projeto são algumas famílias-alvo das ordens Coleoptera e Hemiptera (nesta última o esforço restringiu-se a famílias da subordem Heteroptera). A escolha das famílias alvo foi feita considerando a sua abundância nos estratos herbáceo e arbustivo da vegetação, pelo que eram mais passíveis de serem capturadas pelo método de amostragem selecionado.

A escolha teve ainda em consideração a existência de tabelas de identificação e outros elementos bibliográficos referentes à fauna ibérica ou europeia. Na Tabela 1 indicam-se as famílias selecionadas.

Tabela 1 - Lista das famílias-alvo das ordens Coleoptera e Hemiptera selecionadas para o presente trabalho.

Coleoptera		Hemiptera	
Bostrichidae	Melyridae	Acanthosomatidae	Scutelleridae
Byrrhidae	Mycetophagidae	Alydidae	Stenocephalidae
Cantharidae	Mycteridae	Anthocoridae	Tingidae
Cerambycidae	Nitidulidae	Berytidae	
Chrysomelidae	Oedemeridae	Coreidae	
Cleridae	Phalacridae	Leptopodidae	
Coccinellidae	Prionoceridae	Lygaeidae	
Erotylidae	Ptinidae	Nabidae	
Eucinetidae	Scarabaeidae	Pentatomidae	
Lucanidae	Silvanidae	Pyrrhocoridae	
Lycidae	Tenebrionidae	Reduviidae	
Meloidae		Rhopalidae	

2.2.2. Material de amostragem

A amostragem foi efetuada recorrendo a uma rede de varrimento (Figura 14).

Esta rede, construída de raiz, tem as seguintes características:

- Aro metálico, obtido a partir da armação de um camaroeiro, aproximadamente circular, com 44 cm de diâmetro máximo;
- Cabo de 65 cm de comprimento e 2,5 cm de diâmetro;
- Saco da rede, feito recorrendo a um tecido de cortina, com malha de aproximadamente 0,5 mm e com uma profundidade de 61 cm, cosido à mão; a parte do saco que envolve o aro metálico foi reforçada com tecido de ganga, mais resistente, para minimizar o desgaste produzido pelo impacto da vegetação, aumentando assim a eficácia e a durabilidade da rede de varrimento.

2.2.3. Procedimento de amostragem

O método de amostragem utilizado foi o de varrimento com rede, que consiste no varrimento repetido, com a rede, da vegetação herbácea e arbustiva, em movimentos semicirculares verticais.

Cada local foi amostrado apenas uma vez por mês, nas datas indicadas no Anexo 1. Num transepto definido, em cada uma das três áreas selecionadas em cada local de amostragem, a rede de varrimento foi manuseada sobre a vegetação durante cinco períodos de dois minutos. Após cada período de dois minutos, a rede foi inspecionada e os insetos capturados foram triados no local, quando possível, até à família de maneira a separar os grupos-alvo (não-alvo foram libertados fora da zona de amostragem de maneira a não serem recapturados). Pontualmente, em ocasiões em que a identificação *in situ* não foi possível, os insetos foram sacrificados e preservados em contentores com etanol a 70%, juntamente com os insetos pertencentes aos grupos-alvo do estudo. Espécies identificadas *in situ* que reapareceram subsequentemente (noutro período de dois minutos) foram libertadas, uma vez que a sua presença já tinha sido registada.

De maneira a perturbar o mínimo possível o ecossistema em que incidiram as amostragens, apenas indivíduos adultos dos grupos-alvo foram sacrificados, sendo que larvas (no caso de Coleoptera) ou ninfas (no caso de Hemiptera) capturadas foram libertadas no momento, a alguns metros do local de amostragem, de maneira a não serem recapturadas.



Figura 14 - Rede de varrimento usada na amostragem.

2.2.4. Identificação

Para a observação dos exemplares no laboratório e respetiva identificação, foi usada uma lupa binocular Nikon SMZ800, com ampliação máxima de 63 vezes.

A identificação foi efetuada com base em caracteres anatómicos externos, na coloração e, quando necessário, na morfologia da genitália masculina, recorrendo à bibliografia listada no Anexo 2. Nos casos em que a genitália masculina foi analisada, os exemplares foram dissecados e a genitália extraída; cada conjunto de exemplar dissecado e respetiva genitália foi guardado num recipiente exclusivo.

Todos os exemplares colhidos no âmbito deste trabalho estão conservados no Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto.

2.3. Análise dos resultados

A diversidade alfa, ou α , enquanto forma de analisar a variação da riqueza específica (S) das ordens e famílias-alvo, foi calculada considerando o ciclo anual em cada um dos locais de amostragem. Foi também calculada a diversidade α tendo em conta as famílias como unidades taxonómicas funcionais (UTF).

A diversidade beta, ou β , foi analisada, neste estudo, recorrendo ao inverso do Índice de Jaccard (J_i) (1) (Moreno, 2001).

A equação (1) devolve valores de diferença que vão de zero a um. O valor devolvido é 1 (um) quando não existem UTF em comum entre os dois locais e 0 (zero) quando os ambos os locais partilham todas as UTF (Moreno, 2001). Os resultados da análise podem então, facilmente ser convertidos numa percentagem de diferença ou semelhança entre os locais considerados.

$$J_i = 1 - J \quad (1)$$

Em que J é o Índice de Jaccard¹.

Com a informação obtida no inventário foi também analisada a fenologia das espécies e famílias encontradas, tendo sido elaboradas representações gráficas com a informação das espécies e das famílias para ambos os locais de amostragem.

O resultado das análises referidas nos parágrafos anteriores foi representado graficamente, recorrendo ao programa Microsoft Excel (Microsoft Office 365).

¹O Índice de Jaccard mede o grau de semelhança entre duas comunidades distintas utilizando o número de UTF presentes (Moreno, 2001). Neste caso, foram utilizados como dados qualitativos a presença ou ausência das espécies e das famílias de cada espécie identificada.

$$J = \frac{c}{(a + b - c)} \quad (2)$$

Em que a e b são o número de UTF presentes nos dois locais de amostragem

c é o número de UTF comuns a ambos os locais

3. Resultados e discussão

3.1. Inventário de espécies

Os inventários de espécies das famílias-alvo de Coleoptera e Hemiptera elaborados no âmbito deste projeto constituem uma importante contribuição para o conhecimento da fauna de insetos do Parque das Serras do Porto (onde se inclui Couce) e do Parque Oriental da Cidade do Porto, uma vez que todas as espécies identificadas em ambos os casos são novidades para as respetivas áreas.

Ao longo do período de amostragem, em duas ocasiões separadas (meses de agosto e outubro), ocorreu em Couce um corte da vegetação arbustiva e herbácea (possivelmente no âmbito da prevenção de incêndios) que afetou as zonas de subamostragem C1 (em ambos os meses) e C3 (apenas em agosto). Este corte dificultou a amostragem, reduzindo a quantidade de vegetação nas zonas de subamostragem drasticamente, o que pode ter-se refletido nos resultados da amostragem.

Globalmente, foram colhidos 425 exemplares pertencentes às famílias-alvo (147 em Couce e 278 no Parque Oriental), de entre os quais 323 foram identificados até à espécie (Anexo 1), resultando num total de 81 espécies de 23 famílias. Embora se encontrem diferenças entre as espécies identificadas nos dois locais de amostragem, o número total de espécies é semelhante, tendo sido identificadas 50 espécies (de 17 famílias) em Couce e 51 espécies (de 19 famílias) no Parque Oriental (Tabelas 2 e 3).

Entre os registos do Parque Oriental, dois são de particular interesse:

- *Triplax lacordairii* Crotch, 1870 (Coleoptera: Erotylidae)

Trata-se da primeira citação desta espécie para Portugal. Este coleóptero foi capturado na amostragem de maio.

A espécie está classificada como “Em Perigo” nas duas versões da Lista Vermelha Europeia de Coleópteros Saproxílicos (Nieto & Alexander, 2010; Cálix *et al.*, 2018).

A nível ibérico, esta espécie é conhecida de um reduzido número de localidades situadas nas províncias espanholas de Barcelona (Espanhol, 1956; Diéguez Fernández, 2014) e Lugo (Otero & Paz, 1986), tendo a sua presença em Portugal e em províncias espanholas adicionais às referidas sido considerada provável por Recalde Irurzun (2010).

Tabela 2 - Inventário das espécies, com indicação das respetivas famílias e ordens (O), capturadas em Couce. As abreviaturas C e H indicam, respetivamente, as ordens Coleoptera e Hemiptera.

O	Família	Espécie	O	Família	Espécie
C	Cerambycidae	<i>Stictoleptura fontenayi</i> (Mulsant, 1839)	C	Oedemeridae	<i>Oedemera flavipes</i> (Fabricius, 1792)
C	Cerambycidae	<i>Stictoleptura stragulata</i> (Germar, 1824)	C	Oedemeridae	<i>Oedemera nobilis</i> (Scopoli, 1763)
C	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	C	Phalacridae	<i>Olibrus corticalis</i> (Panzer, 1797)
C	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus vittatus</i> Fabricius, 1775	H	Alydidae	<i>Camptopus lateralis</i> (Germar, 1817)
C	Chrysomelidae	<i>Exosoma lusitanicum</i> (Linnaeus, 1767)	H	Anthocoridae	<i>Elatophilus nigricornis</i> (Zetterstedt, 1838)
C	Chrysomelidae	<i>Goniocera olivacea</i> (Forster, 1771)	H	Anthocoridae	<i>Orius laticollis</i> (Reuter, 1884)
C	Chrysomelidae	<i>Labidostomis hordei</i> (Fabricius, 1787)	H	Berytidae	<i>Apoplymus pectoralis</i> Fieber, 1859
C	Chrysomelidae	<i>Dicladispa testacea</i> (Linnaeus, 1767)	H	Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)
C	Chrysomelidae	<i>Pachybrachis pteromelas</i> Graëlls, 1858	H	Lygaeidae	<i>Geocoris erythrocephalus</i> (Le Peletier & Serville, 1825)
C	Coccinellidae	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)
C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	H	Lygaeidae	<i>Kleidocerys ericae</i> (Horváth, 1909)
C	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	H	Lygaeidae	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)
C	Coccinellidae	<i>Hyperaspis reppensis</i> (Herbst, 1783)	H	Lygaeidae	<i>Nysius thymi</i> (Wolff, 1804)
C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	H	Lygaeidae	<i>Tropistethus holosericus</i> (H. Scholz, 1846)
C	Coccinellidae	<i>Parexochomus nigromaculatus</i> (Goeze, 1777)	H	Pentatomidae	<i>Carpocoris mediterraneus</i> Tamanini, 1958 ssp. <i>atlanticus</i> Tamanini, 1958
C	Coccinellidae	<i>Scymnus apetzii</i> Mulsant, 1846	H	Pentatomidae	<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)
C	Coccinellidae	<i>Stethorus pusillus</i> (Herbst, 1797)	H	Pentatomidae	<i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794)
C	Meloidae	<i>Lytta vesicatoria</i> (Linnaeus, 1758)	H	Reduviidae	<i>Empicoris rubromaculatus</i> (Blackburn, 1889)
C	Melyridae	<i>Axinotarsus marginalis</i> (Laporte, 1840)	H	Reduviidae	<i>Phymata monstrosa</i> (Fabricius, 1794)
C	Melyridae	<i>Enicopus spiniger</i> Jacquelin du Val, 1860	H	Reduviidae	<i>Rhynocoris iracundus</i> (Poda, 1761)
C	Melyridae	<i>Enicopus paulinoi</i> Bourgeois, 1884	H	Reduviidae	<i>Sphedanolestes sanguineus</i> (Fabricius, 1794)
C	Melyridae	<i>Malachius bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829
C	Melyridae	<i>Malachius lusitanicus</i> Erichson, 1840	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus rufus</i> Schilling, 1829
C	Nitidulidae	<i>Meligethes aeneus</i> (Fabricius, 1775)	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1790)
C	Nitidulidae	<i>Meligethes grenieri</i> Ch. Brisout de Barneville, 1872	H	Tingidae	<i>Corythucha ciliata</i> (Say, 1832)

Tabela 3 - Inventário das espécies, com indicação das respetivas famílias e ordens (O) capturadas no Parque Oriental. As abreviaturas C e H indicam, respetivamente, as ordens Coleoptera e Hemiptera.

O	Família	Espécie	O	Família	Espécie
C	Cantharidae	<i>Rhagonycha fulva</i> (Scopoli, 1763)	H	Coreidae	<i>Gonocerus insidiator</i> (Fabricius, 1787)
C	Cerambycidae	<i>Pogonocherus perroudi</i> Mulsant, 1839	H	Lygaeidae	<i>Cymodema tabidum</i> Spinola, 1837
C	Chrysomelidae	<i>Chrysolina bankii</i> (Fabricius, 1775)	H	Lygaeidae	<i>Cymus melanocephalus</i> Fieber, 1861
C	Chrysomelidae	<i>Oulema melanopus</i> (Linnaeus, 1758)	H	Lygaeidae	<i>Geocoris erythrocephalus</i> (Le Peletier & Serville, 1825)
C	Coccinellidae	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)
C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	H	Lygaeidae	<i>Kleidocerys ericae</i> (Horváth, 1909)
C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	H	Lygaeidae	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)
C	Coccinellidae	<i>Oenopia conglobata</i> (Linnaeus, 1758)	H	Lygaeidae	<i>Tropistethus holosericus</i> (H. Scholz, 1846)
C	Coccinellidae	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linnaeus, 1758)	H	Nabidae	<i>Nabis capsiformis</i> Germar, 1838
C	Erotylidae	<i>Triplax lacordairii</i> Crotch, 1870	H	Pentatomidae	<i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758)
C	Melyridae	<i>Axinotarsus marginalis</i> (Laporte, 1840)	H	Pentatomidae	<i>Carpocoris mediterraneus</i> Tamanini, 1958 ssp. <i>atlanticus</i> Tamanini, 1958
C	Melyridae	<i>Colotes maculatus</i> (Laporte, 1836)	H	Pentatomidae	<i>Dyrodere umbraculatus</i> (Fabricius, 1775)
C	Melyridae	<i>Psilothrix illustris</i> (Wollaston, 1854)	H	Pentatomidae	<i>Eurydema</i> (E.) <i>oleracea</i> (Linnaeus, 1758)
C	Oedemeridae	<i>Oedemera flavipes</i> (Fabricius, 1792)	H	Pentatomidae	<i>Graphosoma italicum</i> (O. F. Müller, 1766)
C	Phalacridae	<i>Olibrus corticalis</i> (Panzer, 1797)	H	Pentatomidae	<i>Neottiglossa leporina</i> (Herrich-Schäffer, 1830)
C	Ptinidae	<i>Ernobius rufus</i> (Illiger, 1807)	H	Pentatomidae	<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)
C	Scarabaeidae	<i>Acrossus luridus</i> (Fabricius, 1775)	H	Pentatomidae	<i>Holcostethus strictus</i> (Fabricius, 1803) ssp. <i>strictus</i> s. str.
C	Scarabaeidae	<i>Chasmatopterus hirtulus</i> (Illiger, 1803)	H	Pentatomidae	<i>Holcostethus strictus</i> (Fabricius, 1803) ssp. <i>vernalis</i> (Wolff, 1804)
C	Tenebrionidae	<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)	H	Pentatomidae	<i>Rhaphigaster nebulosa</i> (Poda, 1761)
H	Anthocoridae	<i>Cardiastethus fasciventris</i> (Garbiglietti, 1869)		Rhopalidae	<i>Corizus hyoscyami</i> (Linnaeus, 1758)
H	Anthocoridae	<i>Elatophilus nigricornis</i> (Zetterstedt, 1838)	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829
H	Anthocoridae	<i>Orius laticollis</i> (Reuter, 1884)	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus rufus</i> Schilling, 1829
H	Anthocoridae	<i>Orius majusculus</i> (Reuter, 1879)	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1790)
H	Berytidae	<i>Apoplymus pectoralis</i> Fieber, 1859	H	Tingidae	<i>Corythucha ciliata</i> (Say, 1832)
H	Berytidae	<i>Neides aduncus</i> Fieber, 1859	H	Tingidae	<i>Dictyonota marmorea</i> Bärensprung, 1858
H	Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)			

- *Pogonocherus perroudi* Mulsant, 1839 (Coleoptera: Cerambycidae)

Apenas um exemplar deste coleóptero foi capturado em novembro. A sua presença merece relevo pois apenas se conhecia uma citação para a sua ocorrência em Portugal, concretamente em Meia Praia (Serrano, 1982), localidade situada no Algarve.

A distribuição desta espécie em Espanha é muito alargada, abrangendo 31 províncias de 13 comunidades autónomas (González Peña *et al.*, 2007).

Pode ainda referir-se o registo de três espécies exóticas, cuja presença já tinha sido registada para Portugal (Wygodzinsky, 1966; Raimundo & Alves, 1984; Hoffman, 1996).

Duas espécies foram encontradas em ambos os locais de amostragem:

- *Lindorus lophantae* (Blaisdell, 1892) (Coleoptera: Coccinellidae);
- *Corythucha ciliata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae).

Uma espécie de hemíptero foi encontrada apenas no Parque Oriental:

- *Empicoris rubromaculatus* (Blackburn, 1889) (Hemiptera: Berytidae).

3.2. Diversidade α

A diversidade α é, essencialmente, o número de espécies de uma comunidade ou população de um dado local (Halffter *et al.*, 2005). Halffter *et al.* (2005) dividem ainda este conceito em três outros, mais específicos: diversidades α pontual, média e acumulada. Neste sentido, a inventariação das espécies identificadas ao longo do período de amostragem fornece a diversidade α acumulada de cada um dos locais, Couce e Parque Oriental, ou seja, o número de espécies capturadas em cada local ao longo do intervalo de tempo de amostragem. Para ser mais específico, o inventário corresponde às diversidades α acumuladas de Couce e do Parque Oriental no que diz respeito às espécies das famílias-alvo capturadas.

Assim, pode-se afirmar que a diversidade α acumulada para cada local de amostragem é, como referido anteriormente, de 50 espécies para Couce e 51 para o Parque Oriental.

Existem vários índices próprios para a quantificação da diversidade α (Moreno, 2001), no entanto, como foram apenas tidas em conta algumas famílias-alvo das duas ordens consideradas e não foi feita a contabilização do número total de indivíduos capturados em cada amostragem, não é possível estimar nem comparar parâmetros quantitativos, como a abundância das espécies capturadas, ou utilizar os índices normalmente usados

para calcular a diversidade α , como os Índices de Shannon-Wiener, de Margalef ou de Simpson (Moreno, 2001).

Embora as diferenças na evolução da riqueza específica total dos dois locais de amostragem sejam mais notórias entre setembro e novembro (outono) (Figura 15), estas diferenças mantêm-se até fevereiro. Em média, o Parque Oriental tem uma riqueza específica 3,5 vezes maior que Couce durante esse período (variando entre 1,9 vezes mais em outubro e 6 vezes mais em novembro). Esta diferença é, em grande parte, devida ao padrão de evolução da riqueza específica dos Hemiptera, sendo discutida com mais detalhe adiante.

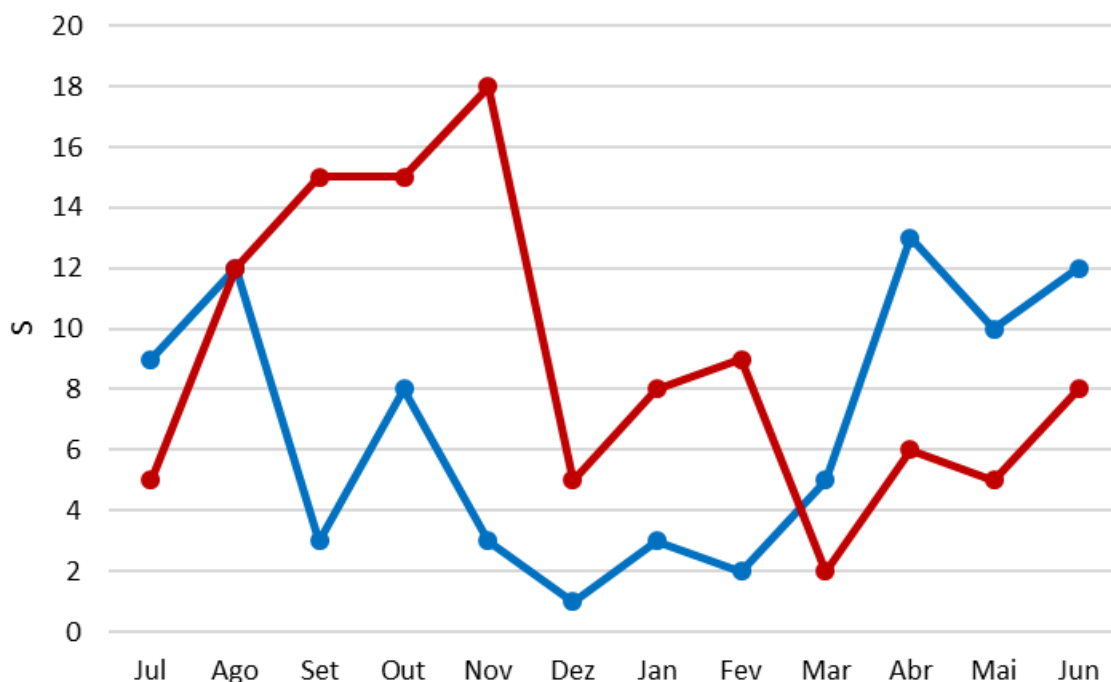


Figura 15 - Evolução temporal da riqueza específica (S) total de Couce e do Parque Oriental.

Legenda: —●— Couce —●— Parque Oriental

Em Couce, regista-se, globalmente, um decréscimo da riqueza específica durante os meses de outono e inverno, como seria de esperar tendo em conta os ciclos de vida dos Insecta, decréscimo esse que é bastante mais tardio no Parque Oriental.

Este padrão de variação temporal da riqueza específica observado em Couce está em concordância com o comportamento sazonal referido noutros estudos de insetos em climas temperados em geral (Wolda, 1988; Danks, 2005 e 2006), isto é, a existência de um estado dormente nos meses mais frios de outono e inverno.

Com a chegada da primavera, o esperado aumento da riqueza específica é visível em ambos os locais mas mais acentuado em Couce (Figura 15).

Deve, contudo, ter-se em conta que este é um estudo que acompanha apenas um ciclo anual, sendo que é possível que as flutuações observadas durante o período de amostragem sejam, pelo menos em parte, invulgares tendo em conta o padrão inter-anual normal.

Considerando as diferenças acentuadas, em termos de tipo de metamorfose e ciclo de vida, entre Coleoptera e Hemiptera, faz-se, seguidamente, uma análise da evolução temporal da riqueza específica ao longo do período de estudo considerando separadamente cada ordem-alvo (Figuras 16 e 17).

É possível constatar que existe um grau de semelhança considerável entre Couce e o Parque Oriental no que toca ao padrão de variação da riqueza específica que se observa para Coleoptera (Figura 16), sendo apenas de referir que, durante a primavera e parte do verão, os valores de riqueza específica são mais elevados em Couce.

No caso de Hemiptera, constata-se uma situação completamente diferente no padrão de variação temporal da riqueza específica observado nos dois locais de amostragem (Figura 17).

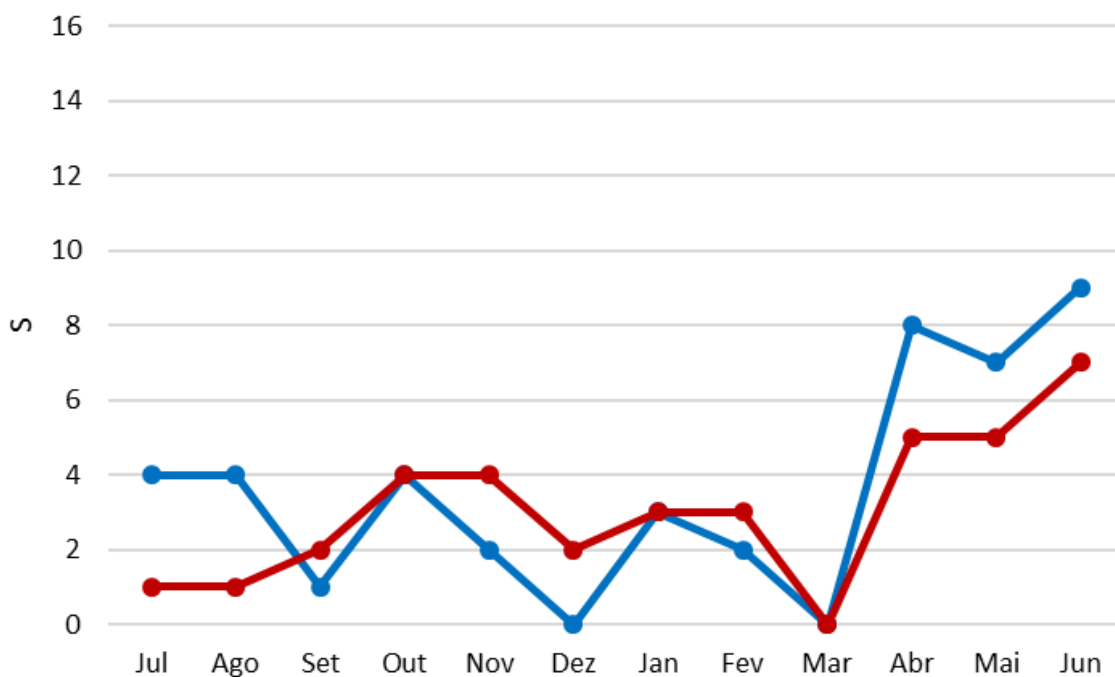


Figura 16 - Evolução da riqueza específica (S) em Couce e o Parque Oriental para Coleoptera.

Legenda: —●— Couce —●— Parque Oriental

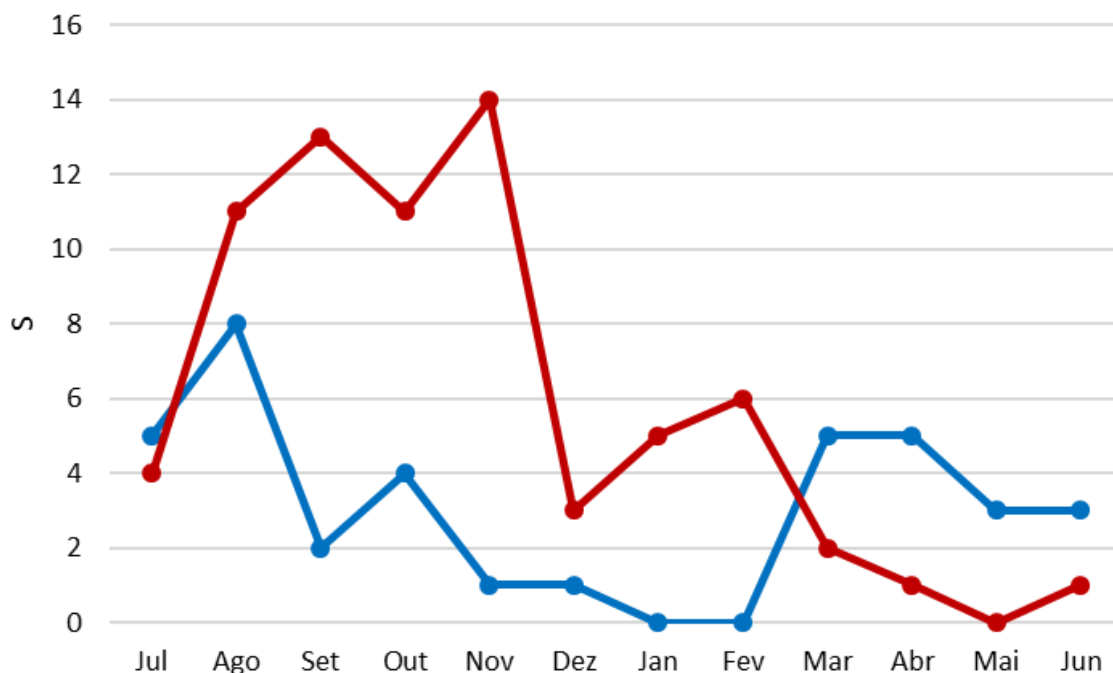


Figura 17 - Evolução da riqueza específica (S) em Couce e o Parque Oriental para Hemiptera.

Legenda: — Couce — Parque Oriental

No Parque Oriental são de referir dois aspetos: o primeiro é um aumento comparativamente maior da riqueza específica de Hemiptera a partir de agosto, mantendo-se os valores muito elevados até novembro; o segundo é que a consequente redução, expectável de acordo com os ciclos de vida dos insetos, dos valores de riqueza específica não ocorre no início do outono, mas sim bastante mais tarde, iniciando-se apenas em dezembro (no final do outono).

Em Couce o padrão de variação é, contrariamente, mais próximo do expectável, iniciando-se a redução da riqueza específica mais cedo (setembro). Em Couce é também visível um incremento da riqueza específica com o início da primavera.

Curiosamente, o padrão da evolução da riqueza específica de Hemiptera é muito semelhante ao padrão representado na Figura 15, inclusive no que toca às variações de agosto e do período de abril a junho. Estas semelhanças entre os padrões referidos sugerem que a ordem Hemiptera teve um peso maior na riqueza específica do que a ordem Coleoptera em ambos os locais.

Durante os meses em que ocorreram os registos mais altos de riqueza específica (agosto a novembro de 2018), detetou-se a presença quase constante de um conjunto de espécies de Hemiptera (Tabela 4).

Todas estas espécies foram capturadas durante um período pouco característico:

- *Coreus marginatus* e *Graphosoma italicum* têm um período de atividade que começa em março e abril, respetivamente, e acaba, normalmentge, em setembro (Seabra, 1926 e 1929);
- As restantes espécies estão ativas de maio a agosto (Lygaeidae), de junho a agosto (Rhopalidae) e em julho e agosto (Berytidae) (Seabra, 1929, 1930a e 1930b; Péricart, 1998).

A presença destas espécies foi registada até, pelo menos, dois meses após o final do período de atividade expectável, o que contribui, pelos menos parcialmente, para manter os valores altos de riqueza específica de Hemiptera entre agosto e novembro.

Adicionalmente, foi também registada a presença, em ambos os locais de amostragem, de espécies que ocorreram apenas durante o período de agosto a novembro (Tabelas 5 e 6), algumas das quais apenas identificadas em Couce ou no Parque Oriental.

Tabela 4 - Taxa presentes em pelo menos em três dos meses em que se observou um aumento notável da riqueza específica de Hemiptera no Parque Oriental.

Ordem	Família	Espécie
Hemiptera	Berytidae	<i>Apoplymus pectoralis</i>
	Coreidae	<i>Coreus marginatus</i>
	Lygaeidae	<i>Kleidocerys ericae</i>
		<i>Nysius ericae</i>
	Pentatomidae	<i>Graphosoma italicum</i>
	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i>
		<i>Rhopalus subrufus</i>

Tabela 5 – Taxa encontrados em Couce apenas no período de agosto a novembro (* indica espécies encontradas exclusivamente neste local de amostragem durante este período).

Ordem	Família	Espécie
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Scymnus apetzi</i> *
	Nitidulidae	<i>Meligethes grenieri</i> *
	Phalacridae	<i>Olibrus corticalis</i>
Hemiptera	Alydidae	<i>Camptopus lateralis</i> *
	Lygaeidae	<i>Nysius ericae</i>
	Lygaeidae	<i>Nysius thymi</i> *
	Lygaeidae	<i>Tropisthetus holosericus</i>
	Rhopalidae	<i>Rhopalus rufus</i>

Tabela 6 – Taxa encontrados no Parque Oriental apenas no período de agosto a novembro (* indica espécies encontradas exclusivamente neste local de amostragem durante este período).

Ordem	Família	Espécie
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Pogonocherus perroudi</i> *
	Scarabaeidae	<i>Acrossus luridus</i> *
Hemiptera	Anthocoridae	<i>Cardiasthetus fasciiventris</i> *
	Anthocoridae	<i>Elatophilus nigricornis</i> *
	Anthocoridae	<i>Orius majusculus</i> *
	Berytidae	<i>Neides aduncus</i> *
	Coreidae	<i>Gonocerus insidiator</i> *
	Lygaeidae	<i>Cymus melanocephalus</i> *
	Lygaeidae	<i>Tropisthetus holosericus</i>
	Nabidae	<i>Nabis capsiformis</i> *
	Pentatomidae	<i>Aelia acuminata</i> *
	Pentatomidae	<i>Dyrodere umbraculatus</i> *
	Pentatomidae	<i>Eurydema oleraceum</i> *
	Pentatomidae	<i>Graphosoma italicum</i> *
	Pentatomidae	<i>Holcostethus strictus strictus</i>
	Pentatomidae	<i>Neottiglossa leporina</i> *
	Pentatomidae	<i>Raphigaster nebulosa</i>
	Tingidae	<i>Dictyonota marmorea</i> *

Durante este período, *Chilocorus bipustulatus* e *Lindorus lophantae* (Coleoptera: Coccinellidae) foram também capturados em pelo menos três dos quatro meses, tanto no Parque Oriental como em Couce.

Outra flutuação que merece uma nota é um ligeiro aumento na riqueza específica de Hemiptera no Parque Oriental, durante os meses de janeiro e fevereiro. A maioria das espécies presentes durante estes dois meses foi também capturada noutros meses (agosto a novembro) como, por exemplo, alguns Coreidae, Pentatomidae e Rhopalidae. Mas, nestes dois meses de inverno, foi registada a presença de duas espécies de Hemiptera apenas encontradas no Parque Oriental: *Geocoris erythrocephalus* e *Cymodema tabidum* (este último foi exclusivamente encontrado no Parque Oriental neste período).

A flutuação em questão pode ser explicada, pelo menos em parte, se for tido em conta o período de atividade das espécies mencionadas para o pico de agosto a novembro, uma vez que muitas estão presentes em janeiro ou fevereiro.

Nenhuma das espécies de Hemiptera presentes em janeiro ou fevereiro no Parque Oriental está caracteristicamente ativa durante o inverno (Seabra, 1926, 1929, 1930a; Péricart, 1998). A presença de espécies como *Nysius ericae*, que se encontra em plantas da família Fabaceae (presentes no Parque Oriental) onde se abriga durante o seu período de dormência (Péricart, 1998), pode, por sua vez, dever-se ao varrimento de rede que foi feito na vegetação arbustiva do Parque Oriental, sendo possível que os indivíduos capturados tivessem estado dormentes nessas plantas.

Um último aspeto a considerar e que é igualmente de difícil explicação na evolução da riqueza específica dos Hemiptera é a sua redução contínua observada no Parque Oriental na primavera, seguida de uma ligeira subida no mês de junho.

Durante este período seria de esperar encontrar *Graphosoma italicum* e outros Pentatomidae mencionados na Tabela 5, como refere Seabra (1926); mas nenhum está presente, o que poderá servir como uma explicação parcial para este decréscimo.

Populações de espécies como *Nabis capsiformis* (Nabidae), *Kleidocerys ericae* e *Nysius ericae* (Lygaeidae), podem migrar, com o término do inverno e do seu período de dormência (Seabra, 1930a; Péricart, 1998). Assim, apesar de *Kleidocerys ericae* e *Nysius ericae* terem períodos de atividade que abrangem os meses de maio a agosto (Seabra, 1930a; Péricart, 1998a), existe a possibilidade de ter ocorrido uma migração das populações destas espécies no início da primavera para locais não incluídos nas áreas de subamostragem, com uma potencial influência no decréscimo da riqueza específica observada para os Hemiptera no Parque Oriental de fevereiro a maio.

A análise da diversidade α tendo em conta as famílias como unidades taxonómicas funcionais (UTF) foi remetida para o Anexo 3, por se considerar que não contribui de forma significativa para a análise da diversidade α .

3.3. Diversidade β

Os resultados obtidos para a diversidade β (Tabelas 7 e 8) revelam que há diferenças entre as comunidades dos dois locais, no que se refere à riqueza específica e às famílias-alvo selecionadas. Esta diferença, no entanto, é muito maior na riqueza específica ($J_i = 0,753$) do que no número de famílias encontradas ($J_i = 0,435$), o que

se deve, provavelmente, à baixa diversidade de espécies e famílias encontradas em ambos os locais, bem como às restrições impostas pela seleção das famílias-alvo.

Os valores da diversidade β para a riqueza específica e para o número de famílias ao longo do período de amostragem estão representados na Figura 18. A média para ambos os conjuntos de dados é de $87\% \pm 9\%$ e $76\% \pm 13\%$, respetivamente. O valor do desvio padrão para a variação temporal da diversidade β referente ao número de famílias encontradas, comparado com o desvio padrão referente à riqueza específica, sugere uma menor consistência deste parâmetro ao longo do período de amostragem, o que se pode dever ao número relativamente baixo de famílias-alvo encontradas, comparado com o número de espécies encontradas.

Tabela 7 - Dados referentes à riqueza específica nos dois locais de amostragem e cálculo do Índice de Jaccard (J) e da diversidade β (Ji) para a totalidade do período de estudo.

	Nº de espécies	Ji
Couce	50	0,75
POP	51	
Espécies em comum	20	

Tabela 8 - Dados referentes ao número de famílias nos dois locais de amostragem e cálculo do Índice de Jaccard (J) e da diversidade β (Ji) para a totalidade do período de estudo.

	N.º de famílias	Ji
Couce	17	0,46
POP	19	
Famílias em comum	13	

Foram registados dois meses com valores considerados como atípicos, comuns à riqueza específica e ao número de famílias encontradas (Figura 18): o primeiro é agosto, com uma diferença de 66,7% (para a riqueza específica) e 50% (para o número de famílias encontradas); o segundo é dezembro, com uma diferença de 100%, o que implica que, neste mês, não foram encontradas espécies ou famílias em comum nos dois locais de amostragem. Estes valores atípicos correspondem, também, aos valores mínimo e máximo de diversidade β para os respetivos conjuntos de dados.

Apesar da relativa consistência dos valores da diversidade beta ao longo do período de estudo (Figura 18), vários autores (Whittaker, 1952; Wolda, 1983; Chao *et al.*, 2005; Murakami, Ichie, & Hirao, 2008) referiram que o Índice de Jaccard é muito sensível ao tamanho da amostra que, neste caso, pode ser considerada pequena. Muramaki *et al.* (2008) sugerem, inclusive, que, para uma análise precisa da diversidade β , é necessário usar dados quantitativos (como a abundância), ao invés de qualitativos (como presença-ausência), o que não é possível neste trabalho pelos motivos já expostos (ver subcapítulo 3.2.).

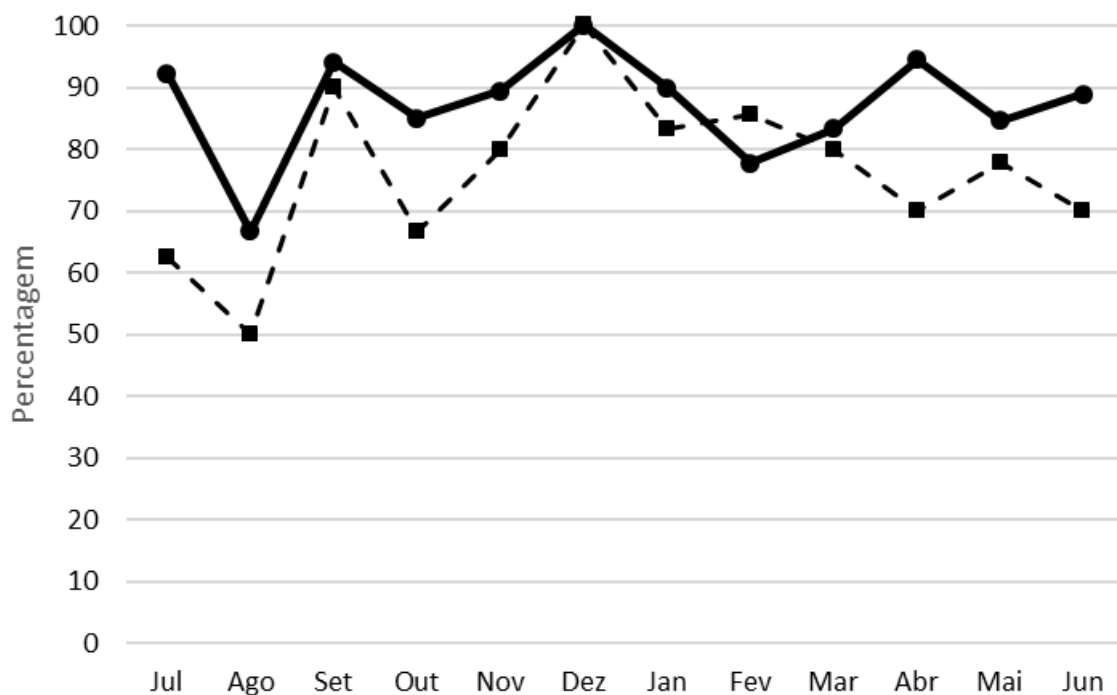


Figura 18 - Variação, ao longo do período de amostragem, da diversidade beta (em percentagem) para a riqueza específica e o número de famílias das espécies encontradas.

Legenda: - ■ - Ji (famílias) —●— Ji (espécies)

3.4. Fenologia

Apenas para um conjunto reduzido de famílias, quer de Coleoptera quer de Hemiptera, foram identificadas espécies cuja presença foi registada em pelo menos seis dos meses do período de amostragem (Tabela 9).

No que respeita a Coleoptera, apenas as famílias Chrysomelidae e Coccinellidae estão presentes em seis ou mais meses de amostragem.

Foi, aliás, entre os coleópteros, que foi identificada a presença de espécies de alguma família ao longo de praticamente todo o ano no Parque Oriental, sendo a única exceção

o mês de março, em que não foi encontrada qualquer espécie comum aos dois locais de amostragem. Ao contrário do Parque Oriental, em Couce os coleópteros foram identificados mais esporadicamente.

As espécies da família Coccinellidae são, entre os Coleoptera, as que mais vezes foram identificadas, tanto em Couce como no Parque Oriental.

As espécies da família Chrysomelidae aparecem um pouco mais esporadicamente ao longo do ano, exceto durante a primavera, altura em que a presença desta família abrange três meses consecutivos, em Couce. No entanto, é possível que as espécies desta família tenham uma fenologia semelhante à dos Coccinellidae, e que as diferenças observadas se devam, simplesmente, ao facto de o método de amostragem não ter sido o mais indicado para permitir obter uma representação precisa da realidade no que diz respeito às espécies desta família.

Tabela 9 - Representação gráfica da fenologia das famílias cujas espécies foram encontradas, quer em Couce (C) quer no Parque Oriental (P), em seis meses ou mais. "Ord.", "Col." e "Hem." representam, respetivamente, ordem, Coleoptera e Hemiptera.

Ord.	Família		Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Ma	Abr	Mai	Jun
Col.	Chrysomelidae	C												
		P												
Col.	Coccinellidae	C												
		P												
Hem.	Coreidae	C												
		P												
Hem.	Lygaeidae	C												
		P												
Hem.	Pentatomidae	C												
		P												
Hem.	Rhopalidae	C												
		P												

Em relação a Hemiptera, a maioria das espécies identificadas são das famílias Coreidae, Lygaeidae, Pentatomidae e Rhopalidae.

Excetuando a família Coreidae, que ocorreu apenas entre agosto e março, todas as restantes famílias mostram uma fenologia semelhante nos dois locais de amostragem em Couce. De todas as famílias mencionadas nesta análise fenológica, Coreidae é aquela que conta com o menor número de espécies capturadas: *Coreus marginatus* e *Gonocerus insidiator*, esta última sendo uma espécie capturada exclusivamente em agosto no Parque Oriental.

Globalmente, e considerando a relativa proximidade dos dois locais de amostragem, ambos localizados na região Eurosiberiana, é seguro afirmar que as condições climáticas serão semelhantes. Assim, é possível considerar que as famílias

Coccinellidae, Chrysomelidae, Lygaeidae, Pentatomidae e Rhopalidae tenham uma fenologia semelhante em ambos os locais de amostragem.

É também possível que exemplares das famílias Anthocoridae e Cerambycidae (Tabela 10) pudessem ter estado presentes no Parque Oriental durante os meses em que foram apenas registradas em Couce e que simplesmente não tivessem sido capturadas por não existirem exemplares nas áreas onde se obtiveram as subamostras.

Para um grande número de espécies identificadas é, contudo, impossível verificar a sua fenologia, pois apenas foram encontradas num número reduzido de amostragens (Tabela 10).

A fenologia de todas as espécies identificadas é apresentada no Anexo 4.

Tabela 10 - Representação gráfica da fenologia das famílias cujas espécies foram encontradas, quer em Couce (C) quer no Parque Oriental (P), em menos de seis meses. "Ord.", "Col." e "Hem." representam, respetivamente, ordem, Coleoptera e Hemiptera.

[illegible]

4. Considerações finais

O presente trabalho centrou-se no estudo de uma pequena fração da fauna dos insetos de dois locais situados numa área geográfica muito reduzida da região norte de Portugal, mas não é por isso que deixa de representar uma contribuição válida e importante para o conhecimento da fauna entomológica portuguesa e, em particular, da região estudada. Os primeiros inventários intensivos direcionados para algumas famílias das ordens Coleoptera e Hemiptera que povoam o Parque Oriental da Cidade do Porto e o vale do rio Ferreira na região de Couce, constituem, sem qualquer dúvida, um importante marco no preenchimento das lacunas existentes no conhecimento sobre a biodiversidade destes dois locais, em particular, e, consequentemente, da entomofauna portuguesa.

A primeira citação de *Triplax lacordairii* para o território português é, certamente, um acréscimo importante ao conhecimento da fauna portuguesa. Esta primeira citação para Portugal tem ainda particular importância por se tratar de uma espécie considerada como estando “Em Perigo” na Lista Vermelha Europeia de Coleópteros Saprofílicos. A constatação da ocorrência de *Pogonocherus perroudi* no Parque Oriental alarga substancialmente a área de distribuição conhecida em Portugal continental. Ambos estes fatos atribuem ao Parque Oriental da cidade do Porto uma importância conservacionista acrescida, devendo a gestão desta área verde da cidade do Porto passar a ter em conta a biodiversidade entomológica.

É importante notar que o método de amostragem selecionado, direcionado para um estrato de vegetação particular, seguramente não terá sido suficiente para obter amostras representativas da distribuição espacial e/ou da variação temporal de algumas das famílias-alvo consideradas. Outros métodos de amostragem poderão providenciar uma visão mais completa da riqueza específica de Couce e do Parque Oriental, ao permitiriam uma amostragem mais completa.

A inclusão da análise de variáveis abióticas, como a temperatura e humidade do ar, ou bióticas, como a listagem das diferentes espécies de animais e plantas presentes, podem, em trabalhos futuros, fornecer um importante ponto de referência para a compreensão das flutuações observadas em cada local de amostragem, bem como as diferenças entre eles.

A frequência de amostragem também tem algumas limitações. Embora as amostragens mensais permitam criar uma imagem aceitável dos padrões de evolução anual da entomofauna, um aumento da frequência de amostragem (para duas ou mais vezes por mês) traria um melhoramento considerável da caracterização do ciclo anual. Um estudo

da evolução da entomofauna que abrangesse vários ciclos anuais possibilitaria adicionalmente obter um vislumbre sobre as variações inter-anuais.

Finalmente, projetos futuros podem ainda oferecer uma visão mais ampla da entomofauna da região aqui considerada se incluírem diferentes famílias-alvo e/ou se se focarem em outras ordens de insetos que não Coleoptera e Hemiptera.

Referências bibliográficas

- Brusca, R. C. & Brusca, G. J. (2003). *Invertebrates* (2ª ed.). Sinauer Associates.
- Brusca, R. C., Moore, W. & Shuster, S. M. (2016). *Invertebrates* (3ª ed.). Sinauer Associates.
- Cálix, M., Alexander, K. N. A., Nieto, A., Dodelin, B., Soldati, F., Telnov, D., Vazquez-Albalade, X., Aleksandowicz, O., Audisio, P., Istrate, P., Jansson, N., Legakis, A., Makris, C., Merkl, O., Mugerwa Pettersson, R., Schlaghamersky, J., Bologna, M. A., Brustel, H., Buse, J., Novák, V., Purchart, L. (2018). *European Red List of Saproxylic Beetles*. Brussels: International Union for Conservation of Nature.
- Câmara Municipal do Porto (s/ data). Parque Oriental da Cidade. Retrieved March 23, 2019, from <http://www.cm-porto.pt/jardins-e-parques/parque-oriental-da-cidade>
- Centro Regional de Excelência em Educação para o Desenvolvimento Sustentável da Área Metropolitana do Porto (2010). Um retrato da Biodiversidade na Área Metropolitana do Porto.
- Chao, A., Chazdon, R., Colwell, R. & Shen, T.-J. (2005). A new statistical approach for assessing compositional similarity based on incidence and abundance data. *Ecol Lett* 8: 148-159. *Ecology Letters*, 8, 148–159. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2004.00707.x>
- Chinery, M. (2007). *Domino guide to the insects of Britain and Western Europe*. London: A. & C. Black.
- Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J. H., Lousã, M. & Neto, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*, 0, 5–56.
- Crawley, M. J. (1989). Insect Herbivores and Plant Population Dynamics. *Annual Review of Entomology*, 34(1), 531–562. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.34.010189.002531>
- Diéguez Fernández, J. M. (2014). Catálogo de los Coleoptera de la Sierra de Collserola (Barcelona, NE de España): primeros resultados. *Arquivos Entomológicos*, 10, 235–264.
- Español, F. (1956). Los Erotílicos (Col.) del macizo del Montseny (Barcelona). *Graellsia*, 14, 1–12.
- González Peña, C., Vives i Noguera, E. & Zuzarte, A. J. S. (2007). Nuevo catálogo de los Cerambycidae (Coleoptera) de la Península Ibérica, islas Baleares e islas

- atlánticas: Canarias, Açores y Madeira. *Monografías S. E. A.*, 12, 211.
- Grimaldi, D. & Engel, M. S. (2006). *Evolution of the insects*. Cambridge [UK]; New York: Cambridge University Press.
- Gullan, P. J. & Cranston, P. S. (2014). *The insects : an outline of entomology*. Chichester U.K.: John Wiley.
- Halfpeter, G., J., Soberón, P. K. & Melic, A. (Eds.). (2005). *Sobre diversidad biológica : el significado de las diversidades ; alpha, beta y gamma* (3ª ed.). Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa.
- Hickman, C. P., Keen, S. L., Eisenhour, D. J., Larson, A. & L'Anson, H. (2017). *Integrated principles of zoology* (17ª ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Hodek, I. (1973). *Biology of Coccinellidae*. Springer Netherlands.
<https://doi.org/10.1007/978-94-010-2712-0>
- Hoffman, H. J. (1996). Die Platanen-Gitterwanze *Corythucha ciliata* (Say) weiter auf dem Vormarsch (Hemiptera-Heteroptera: Tingidae). *Heteropteron*, 2, 19–21.
- ICNF (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas) (1997). Ficha de Caracterização Ecológica e de Gestão dos Valores Naturais do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 - Sítio Valongo (Código PTCON0024).
- Kevan, P. G. & Baker, H. G. (1983). Insects as Flower Visitors and Pollinators. *Annual Review of Entomology*, 28(1), 407–453.
<https://doi.org/10.1146/annurev.en.28.010183.002203>
- Kim, K. C. (1993). Biodiversity, conservation and inventory: why insects matter. *Biodiversity & Conservation*, 2(3), 191–214. <https://doi.org/10.1007/BF00056668>
- Lopes, M. M. T. S. (2015). *Qualificação da paisagem de parques urbanos ribeirinhos com valorização da sua função educativa: caso de estudo: o parque oriental da cidade do Porto como laboratório escolar da paisagem em meio urbano*. Tese de Doutoramento em Arquitetura Paisagista e Ecologia Urbana. Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra.
- Miller, J. C. (1993). Insect natural history, multi-species interactions and biodiversity in ecosystems. *Biodiversity & Conservation*, 2(3), 233–241.
<https://doi.org/10.1007/BF00056670>
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad* (Vol. 1). Zaragoza: M&T - Manuales y Tesis SEA.
- Murakami, M., Ichie, T. & Hirao, T. (2008). Beta-diversity of lepidopteran larval

- communities in a Japanese temperate forest: effects of phenology and tree species. *Ecological Research*, 23(1), 179–187. <https://doi.org/10.1007/s11284-007-0353-4>
- Nieto, A. & Alexander, K. N. A. (2010). *European Red List of Saproxylic Beetles*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Otero, J. C. & Paz, C. (1986). Observaciones sobre algunos coleópteros ibéricos, III. *Boletín de La Asociación Española de Entomología*, 10, 393–396.
- Pereira, A. & Santos, P. (2011). *Diversidade de Vertebrados do Parque Oriental do Porto*. Faculdade de Ciências do Porto.
- Péricart, J., 1999, (1998). *Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens. Volume 1. Généralités. Systématique: Première Partie. Faune de France: France et régions limitrophes*, 84 A. Paris: Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles.
- Raimundo, A. A. & Alves, M. L. G. (1984). Dois coccinelídeos predadores pouco conhecidos em Portugal. *Bolm. Soc. Port. Ent.*, 11(15), 161–167.
- Recalde Irurzun, J. I. (2010). «Lista Roja europea de escarabajos saproxílicos» (Coleoptera) presentes en la Península Ibérica: actualización y perspectivas. *Heteropterus Rev. Entomol.*, 10(2), 157–166.
- Seabra, A. F. (1926). Sinópse dos Hemípteros Heterópteros de Portugal (cont.). *Mem. Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, 1(3), 69–179.
- Seabra, A. F. (1929). Sinópse dos Hemípteros Heterópteros de Portugal (cont.). *Mem. Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, 1(4), 171–238.
- Seabra, A. F. (1930a). Sinópse dos Hemípteros Heterópteros de Portugal (cont.). *Mem. Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, 1(6), 245–372.
- Seabra, A. F. (1930b). Sinópse dos Hemípteros Heterópteros de Portugal (cont.). *Mem. Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, 1(7), 373–388.
- Serrano, A. R. M. (1982). Coleópteros novos ou interessantes para Portugal (1.^a nota) (Insecta, Coleoptera). *Bolm. Soc. Port. Ent.*, 1(29), 1–8.
- Weisser, W. W. & Siemann, E. (2008). *Insects and Ecosystem Function*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Whittaker, R. H. (1952). A Study of Summer Foliage Insect Communities in the Great Smoky Mountains. *Ecological Monographs*, 22(1), 2–44.
- Wolda, H. (1983). Diversity, diversity indices and tropical cockroaches. *Oecologia*, 58(3), 290–298. <https://doi.org/10.1007/BF00385226>

- Wygodzinsky, P. W. (1966). A monograph of the Emesinae (Reduviidae, Hemiptera). *Bulletin of the AMNH*, 133, 614.
- Young, H. J. (1986). Beetle Pollination of *Diffenbachia longispatha* (Araceae). *American Journal of Botany*, 73(6), 931–944. <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1986.tb12133.x>
- Zhang, Z. Q. (2011). Animal biodiversity: An introduction to higher-level classification and taxonomic richness. *Zootaxa*, (3148), 7–12.

Anexo 1

Lista das espécies capturadas

Tabela I - Lista das espécies encontradas, bem como as respetivas famílias, ordens ("O", sendo que "C" representa a ordem Coleoptera e "H" a ordem Hemiptera), número de exemplares capturados ("N") e zona de subamostragem onde foram capturadas ("Z"). Para os exemplares em que a identificação recorreu à dissecação da genitália, está também descrito o sexo ("S").

Data	Local	Z	O	Família	Espécie	N	S
24/07/2018	Couce	C1	C	Oedemeridae	<i>Oedemera flavipes</i> (Fabricius, 1792)	1	M
24/07/2018	Couce	C1	C	Chrysomelidae	<i>Dicladispa testacea</i> (Linnaeus, 1767)	1	-
24/07/2018	Couce	C1	C	Chrysomelidae	<i>Pachybrachis pteromelas</i> Graëlls, 1858	1	M
24/07/2018	Couce	C1	H	Lygaeidae	<i>Kleidocerys ericae</i> (Horváth, 1909)	1	-
24/07/2018	Couce	C1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	3	-
24/07/2018	Couce	C1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1790)	1	-
24/07/2018	Couce	C2	H	Pentatomidae	<i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794)	1	-
24/07/2018	Couce	C2	H	Reduviidae	<i>Empicoris rubromaculatus</i> (Blackburn, 1889)	1	-
24/07/2018	Couce	C2	C	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus vittatus</i> Fabricius, 1775	1	M
24/07/2018	Couce	C2	C	Oedemeridae	<i>Oedemera flavipes</i> (Fabricius, 1792)	1	M
24/07/2018	Couce	C3	C	Cerambycidae	<i>Stictoleptura fontenayi</i> (Mulsant, 1839)	1	-
24/07/2018	Couce	C3	C	Oedemeridae	<i>Oedemera flavipes</i> (Fabricius, 1792)	1	-
24/07/2018	Couce	C3	C	Chrysomelidae	<i>Dicladispa testacea</i> (Linnaeus, 1767)	1	-
24/07/2018	PO	P1	H	Pentatomidae	<i>Carpocoris mediterraneus</i> Tamanini, 1958 ssp. <i>atlanticus</i> Tamanini, 1958	1	-
24/07/2018	PO	P1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	1	-
24/07/2018	PO	P1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus rufus</i> Schilling, 1829	1	-
24/07/2018	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	2	-
24/07/2018	PO	P2	C	Coccinellidae	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
25/08/2018	Couce	C1	H	Rhopalidae	<i>Anthrenus</i> sp.	1	-
25/08/2018	Couce	C1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1790)	1	-
25/08/2018	Couce	C1	H	Lygaeidae	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	1	-
25/08/2018	Couce	C1	H	Lygaeidae	<i>Nysius thymi</i> (Wolff, 1804)	1	-
25/08/2018	Couce	C1	C	Phalacridae	<i>Olibrus corticalis</i> (Panzer, 1797)	1	-
25/08/2018	Couce	C2	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus rufus</i> Schilling, 1829	1	-
25/08/2018	Couce	C2	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	2	-
25/08/2018	Couce	C2	H	Lygaeidae	<i>Kleidocerys ericae</i> (Horváth, 1909)	1	-
25/08/2018	Couce	C2	H	Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
25/08/2018	Couce	C2	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	2	-
25/08/2018	Couce	C2	C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
25/08/2018	Couce	C2	C	Coccinellidae	<i>Scymnus apetzi</i> Mulsant, 1846	1	-
25/08/2018	Couce	C3	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	1	-
25/08/2018	Couce	C3	H	Lygaeidae	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	1	-
25/08/2018	Couce	C3	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	2	-
24/08/2018	PO	P1	H	Coreidae	<i>Gonocerus insidiator</i> (Fabricius, 1787)	1	-
24/08/2018	PO	P1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	5	-

Tabela I (continuação)- Lista das espécies encontradas, bem como as respetivas famílias, ordens ("O", sendo que "C" representa a ordem Coleoptera e "H" a ordem Hemiptera), número de exemplares capturados ("N") e zona de subamostragem onde foram capturadas ("Z"). Para os exemplares em que a identificação recorreu à dissecação da genitália, está também descrito o sexo ("S").

Data	Local	Z	O	Família	Espécie	N	S
24/08/2018	PO	P1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1790)	2	-
24/08/2018	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	1	-
24/08/2018	PO	P1	H	Tingidae	<i>Dictyonota marmorea</i> Bärensprung, 1858	1	-
24/08/2018	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Cymus melanocephalus</i> Fieber, 1861	1	-
24/08/2018	PO	P1	C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	2	-
24/08/2018	PO	P2	H	Berytidae	<i>Apoplymus pectoralis</i> Fieber, 1859	2	-
24/08/2018	PO	P2	H	Rhopalidae	<i>Corizus hyoscyami</i> (Linnaeus, 1758)	2	-
24/08/2018	PO	P2	H	Pentatomidae	<i>Dyrodere umbraculatus</i> (Fabricius, 1775)	2	-
24/08/2018	PO	P2	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	1	-
24/08/2018	PO	P3	H	Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
30/09/2018	Couce	C1	C	Nitidulidae	<i>Meligethes grenieri</i> Ch. Brisout de Barneville, 1872	1	-
30/09/2018	Couce	C3	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	2	-
30/09/2018	Couce	C3	H	Tingidae	<i>Corythucha ciliata</i> (Say, 1832)	1	-
30/09/2018	PO	P1	C	Tenebrionidae	<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)	2	-
30/09/2018	PO	P1	C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	2	-
30/09/2018	PO	P1	H	Pentatomidae	<i>Graphosoma italicum</i> (O. F. Müller, 1766)	1	-
30/09/2018	PO	P1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	2	-
30/09/2018	PO	P1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1790)	1	-
30/09/2018	PO	P1	H	Nabidae	<i>Nabis capsiformis</i> Germar, 1838	1	-
30/09/2018	PO	P1	H	Pentatomidae	<i>Neottiglossa leporina</i> (Herrich-Schäffer, 1830)	1	-
30/09/2018	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Cymus melanocephalus</i> Fieber, 1861	1	-
30/09/2018	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	3	-
30/09/2018	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Kleidocerys ericae</i> (Horváth, 1909)	1	-
30/09/2018	PO	P2	C	Tenebrionidae	<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
30/09/2018	PO	P2	H	Berytidae	<i>Apoplymus pectoralis</i> Fieber, 1859	3	-
30/09/2018	PO	P2	H	Pentatomidae	<i>Graphosoma italicum</i> (O. F. Müller, 1766)	1	-
30/09/2018	PO	P2	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	5	-
30/09/2018	PO	P3	C	Tenebrionidae	<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
30/09/2018	PO	P3	H	Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
30/09/2018	PO	P3	H	Pentatomidae	<i>Graphosoma italicum</i> (O. F. Müller, 1766)	1	-
30/09/2018	PO	P3	H	Pentatomidae	<i>Eurydema oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
30/09/2018	PO	P3	H	Pentatomidae	<i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
30/09/2018	PO	P3	H	Berytidae	<i>Apoplymus pectoralis</i> Fieber, 1859	1	-
30/09/2018	PO	P3	H	Lygaeidae	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	1	-
24/10/2018	Couce	C1	H	Lygaeidae	<i>Tropistethus holosericus</i> (H. Scholz, 1846)	1	-

Tabela I (continuação) - Lista das espécies encontradas, bem como as respetivas famílias, ordens ("O", sendo que "C" representa a ordem Coleoptera e "H" a ordem Hemiptera), número de exemplares capturados ("N") e zona de subamostragem onde foram capturadas ("Z"). Para os exemplares em que a identificação recorreu à dissecação da genitália, está também descrito o sexo ("S").

Data	Local	Z	O	Família	Espécie	N	S
24/10/2018	Couce	C2	C	Coccinellidae	<i>Scymnus apetzii</i> Mulsant, 1846	1	-
24/10/2018	Couce	C2	C	Chrysomelidae	<i>Dicladispa testacea</i> (Linnaeus, 1767)	1	-
24/10/2018	Couce	C2	H	Pentatomidae	<i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794)	1	-
24/10/2018	Couce	C2	H	Alydidae	<i>Camptopus lateralis</i> (Germar, 1817)	1	-
24/10/2018	Couce	C3	C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
24/10/2018	Couce	C3	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	1	-
24/10/2018	Couce	C3	H	Lygaeidae	<i>Kleidocerys ericae</i> (Horváth, 1909)	1	-
23/10/2018	PO	P1	C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
23/10/2018	PO	P1	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	1	-
23/10/2018	PO	P1	C	Coccinellidae	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
23/10/2018	PO	P1	C	Phalacridae	<i>Olibrus corticalis</i> (Panzer, 1797)	1	-
23/10/2018	PO	P1	C	Tenebrionidae	<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
23/10/2018	PO	P1	H	Pentatomidae	<i>Graphosoma italicum</i> (O. F. Müller, 1766)	1	-
23/10/2018	PO	P1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	1	-
23/10/2018	PO	P1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus rufus</i> Schilling, 1829	1	-
23/10/2018	PO	P1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1790)	7	-
23/10/2018	PO	P1	H	Berytidae	<i>Apoplymus pectoralis</i> Fieber, 1859	1	-
23/10/2018	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	4	-
23/10/2018	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Kleidocerys ericae</i> (Horváth, 1909)	3	-
23/10/2018	PO	P2	C	Tenebrionidae	<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)	2	-
23/10/2018	PO	P2	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	1	-
23/10/2018	PO	P2	H	Berytidae	<i>Apoplymus pectoralis</i> Fieber, 1859	3	-
23/10/2018	PO	P2	H	Pentatomidae	<i>Graphosoma italicum</i> (O. F. Müller, 1766)	2	-
23/10/2018	PO	P2	H	Pentatomidae	<i>Holcostethus strictus</i> (Fabricius, 1803) ssp. <i>strictus</i> s. str.	1	-
23/10/2018	PO	P2	H	Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
23/10/2018	PO	P2	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1790)	5	-
23/10/2018	PO	P3	H	Pentatomidae	<i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
23/10/2018	PO	P3	H	Lygaeidae	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	1	-
23/10/2018	PO	P3	H	Berytidae	<i>Neides aduncus</i> Fieber, 1859	1	-
22/11/2018	Couce	C2	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	1	-
22/11/2018	Couce	C3	C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
22/11/2018	Couce	C3	H	Tingidae	<i>Corythucha ciliata</i> (Say, 1832)	1	-
26/11/2018	PO	P1	C	Cerambycidae	<i>Pogonocherus perroudi</i> Mulsant, 1839	1	-
26/11/2018	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Kleidocerys ericae</i> (Horváth, 1909)	1	-
26/11/2018	PO	P1	H	Anthoridae	<i>Elatophilus nigricornis</i> (Zetterstedt, 1838)	2	-

Tabela I (continuação) - Lista das espécies encontradas, bem como as respetivas famílias, ordens ("O", sendo que "C" representa a ordem Coleoptera e "H" a ordem Hemiptera), número de exemplares capturados ("N") e zona de subamostragem onde foram capturadas ("Z"). Para os exemplares em que a identificação recorreu à dissecação da genitália, está também descrito o sexo ("S").

Data	Local	Z	O	Família	Espécie	N	S
26/11/2018	PO	P1	H	Anthoridae	<i>Orius majusculus</i> (Reuter, 1879)	1	-
26/11/2018	PO	P1	H	Anthoridae	<i>Orius laticollis</i> (Reuter, 1884)	1	-
26/11/2018	PO	P2	C	Chrysomelidae	<i>Chrysolina bankii</i> (Fabricius, 1775)	1	-
26/11/2018	PO	P2	C	Scarabaeidae	<i>Acrossus luridus</i> (Fabricius, 1775)	1	-
26/11/2018	PO	P2	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	1	-
26/11/2018	PO	P2	H	Pentatomidae	<i>Graphosoma italicum</i> (O. F. Müller, 1766)	1	-
26/11/2018	PO	P2	H	Pentatomidae	<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)	1	-
26/11/2018	PO	P2	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1790)	1	-
26/11/2018	PO	P2	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	1	-
26/11/2018	PO	P2	H	Rhopalidae	<i>Corizus hyoscyami</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
26/11/2018	PO	P2	H	Anthoridae	<i>Cardiastethus fasciiventris</i> (Garbiglietti, 1869)	1	-
26/11/2018	PO	P2	H	Tingidae	<i>Corythucha ciliata</i> (Say, 1832)	1	-
26/11/2018	PO	P3	H	Lygaeidae	<i>Tropistethus holosericus</i> (H. Scholz, 1846)	1	F
26/11/2018	PO	P3	H	Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
26/11/2018	PO	P3	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1790)	2	-
26/11/2018	PO	P3	H	Pentatomidae	<i>Rhaphigaster nebulosa</i> (Poda, 1761)	1	-
24/12/2018	Couce	C3	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1790)	2	-
28/12/2018	PO	P1	C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
28/12/2018	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Kleidocerys ericae</i> (Horváth, 1909)	1	-
28/12/2018	PO	P2	H	Pentatomidae	<i>Holcostethus strictus</i> (Fabricius, 1803) ssp. <i>vernalis</i> (Wolff, 1804)	1	-
28/12/2018	PO	P3	H	Lygaeidae	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	1	-
23/01/2019	Couce	C1	C	Coccinellidae	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
23/01/2019	Couce	C1	C	Coccinellidae	<i>Parexochomus nigromaculatus</i> (Goeze, 1777)	1	-
23/01/2019	Couce	C3	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	1	-
28/01/2019	PO	P1	C	Coccinellidae	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
28/01/2019	PO	P1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus subrufus</i> (Gmelin, 1790)	1	-
28/01/2019	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Geocoris erythrocephalus</i> (Le Peletier & Serville, 1825)	1	-
28/01/2019	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Nysius ericae</i> (Schilling, 1829)	1	-
28/01/2019	PO	P2	C	Melyridae	<i>Psilothrix illustris</i> (Wollaston, 1854)	1	-
28/01/2019	PO	P2	H	Rhopalidae	<i>Corizus hyoscyami</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
28/01/2019	PO	P2	H	Pentatomidae	<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)	1	-
28/01/2019	PO	P3	C	Phalacridae	<i>Olibrus corticalis</i> (Panzer, 1797)	1	-
28/02/2019	Couce	C1	C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
28/02/2019	Couce	C1	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	1	-
28/02/2019	Couce	C2	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	1	-

Tabela I (continuação) - Lista das espécies encontradas, bem como as respetivas famílias, ordens ("O", sendo que "C" representa a ordem Coleoptera e "H" a ordem Hemiptera), número de exemplares capturados ("N") e zona de subamostragem onde foram capturadas ("Z"). Para os exemplares em que a identificação recorreu à dissecação da genitália, está também descrito o sexo ("S").

Data	Local	Z	O	Família	Espécie	N	S
28/02/2019	Couce	C3	C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
27/02/2019	PO	P1	C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
27/02/2019	PO	P1	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	1	-
27/02/2019	PO	P1	H	Rhopalidae	<i>Rhopalus parumpunctatus</i> Schilling, 1829	1	-
27/02/2019	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	1	-
27/02/2019	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Cymodema tabidum</i> Spinola, 1837	1	-
27/02/2019	PO	P1	H	Anthocoridae	<i>Orius laticollis</i> (Reuter, 1884)	1	-
27/02/2019	PO	P2	C	Chrysomelidae	<i>Oulema melanopus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
27/02/2019	PO	P2	H	Pentatomidae	<i>Holcostethus strictus</i> (Fabricius, 1803) ssp. <i>vernalis</i> (Wolff, 1804)	1	-
27/02/2019	PO	P2	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	1	-
27/02/2019	PO	P3	H	Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
26/03/2019	Couce	C1	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	1	-
26/03/2019	Couce	C1	H	Anthocoridae	<i>Orius laticollis</i> (Reuter, 1884)	2	-
26/03/2019	Couce	C2	H	Coreidae	<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
26/03/2019	Couce	C2	H	Pentatomidae	<i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794)	1	-
26/03/2019	Couce	C2	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	1	-
26/03/2019	Couce	C3	H	Pentatomidae	<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1761)	1	-
26/03/2019	Couce	C3	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	1	-
25/03/2019	PO	P2	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	5	-
25/03/2019	PO	P3	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	1	-
25/03/2019	PO	P3	H	Tingidae	<i>Corythucha ciliata</i> (Say, 1832)	1	-
29/04/2019	Couce	C1	C	Melyridae	<i>Malachius bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	F
29/04/2019	Couce	C1	C	Melyridae	<i>Malachius lusitanicus</i> Erichson, 1840	1	M
29/04/2019	Couce	C1	C	Chrysomelidae	<i>Exosoma lusitanicum</i> (Linnaeus, 1767)	2	-
29/04/2019	Couce	C1	C	Chrysomelidae	<i>Goniocera olivacea</i> (Forster, 1771)	3	-
29/04/2019	Couce	C1	C	Nitidulidae	<i>Meligethes aeneus</i> (Fabricius, 1775)	1	-
29/04/2019	Couce	C2	H	Lygaeidae	<i>Kleidocerys ericae</i> (Horváth, 1909)	1	-
29/04/2019	Couce	C2	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	2	-
29/04/2019	Couce	C2	H	Reduviidae	<i>Sphedanolestes sanguineus</i> (Fabricius, 1794)	1	-
29/04/2019	Couce	C2	H	Lygaeidae	<i>Geocoris erythrocephalus</i> (Le Peletier & Serville, 1825)	1	-
29/04/2019	Couce	C3	C	Meloidae	<i>Lytta vesicatoria</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
29/04/2019	Couce	C3	C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
29/04/2019	Couce	C3	C	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	1	-
29/04/2019	Couce	C3	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	1	-
30/04/2019	PO	P1	C	Chrysomelidae	<i>Chrysolina bankii</i> (Fabricius, 1775)	1	-

Tabela I (continuação) - Lista das espécies encontradas, bem como as respetivas famílias, ordens ("O", sendo que "C" representa a ordem Coleoptera e "H" a ordem Hemiptera), número de exemplares capturados ("N") e zona de subamostragem onde foram capturadas ("Z"). Para os exemplares em que a identificação recorreu à dissecação da genitália, está também descrito o sexo ("S").

Data	Local	Z	O	Família	Espécie	N	S
30/04/2019	PO	P1	C	Scarabaeidae	<i>Chasmatopterus hirtulus</i> (Illiger, 1803)	3	-
30/04/2019	PO	P1	H	Lygaeidae	<i>Kleidocerys ericae</i> (Horváth, 1909)	1	-
30/04/2019	PO	P2	C	Coccinellidae	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
30/04/2019	PO	P2	C	Coccinellidae	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
30/04/2019	PO	P2	C	Phalacridae	<i>Olibrus corticalis</i> (Panzer, 1797)	1	-
28/05/2019	Couce	C1	H	Anthoridae	<i>Elatophilus nigricornis</i> (Zetterstedt, 1838)	2	-
28/05/2019	Couce	C1	C	Coccinellidae	<i>Hyperaspis reppensis</i> (Herbst, 1783)	1	-
28/05/2019	Couce	C1	C	Chrysomelidae	<i>Labidostomis hordei</i> (Fabricius, 1787)	1	F
28/05/2019	Couce	C1	C	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	2	M
28/05/2019	Couce	C1	C	Melyridae	<i>Enicopus spiniger</i> Jacquelin du Val, 1860	2	-
28/05/2019	Couce	C1	C	Melyridae	<i>Enicopus paulinoi</i> Bourgeois, 1884	2	-
28/05/2019	Couce	C1	C	Melyridae	<i>Axinotarsus marginalis</i> (Laporte, 1840)	1	-
28/05/2019	Couce	C2	H	Berytidae	<i>Apoplymus pectoralis</i> Fieber, 1859	1	-
28/05/2019	Couce	C2	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	5	-
28/05/2019	Couce	C2	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	3	-
28/05/2019	Couce	C2	C	Melyridae	<i>Axinotarsus marginalis</i> (Laporte, 1840)	1	-
27/05/2019	PO	P1	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	1	-
27/05/2019	PO	P1	C	Melyridae	<i>Axinotarsus marginalis</i> (Laporte, 1840)	1	-
27/05/2019	PO	P2	C	Tenebrionidae	<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
27/05/2019	PO	P2	C	Melyridae	<i>Axinotarsus marginalis</i> (Laporte, 1840)	1	-
27/05/2019	PO	P2	C	Ptinidae	<i>Ernobius rufus</i> (Illiger, 1807)	1	-
27/05/2019	PO	P2	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	2	-
27/05/2019	PO	P2	C	Erotylidae	<i>Triplax lacordairii</i> Crotch, 1870	1	-
27/05/2019	PO	P3	C	Melyridae	<i>Axinotarsus marginalis</i> (Laporte, 1840)	1	-
28/06/2019	Couce	C1	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	1	-
28/06/2019	Couce	C1	H	Reduviidae	<i>Phymata monstrosa</i> (Fabricius, 1794)	1	-
28/06/2019	Couce	C1	C	Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	2	-
28/06/2019	Couce	C1	C	Melyridae	<i>Axinotarsus marginalis</i> (Laporte, 1840)	1	-
28/06/2019	Couce	C1	C	Melyridae	<i>Enicopus paulinoi</i> Bourgeois, 1884	1	-
28/06/2019	Couce	C1	C	Oedemeridae	<i>Oedemera flavipes</i> (Fabricius, 1792)	1	-
28/06/2019	Couce	C2	H	Lygaeidae	<i>Horvathiolus superbus</i> (Pollich, 1779)	2	-
28/06/2019	Couce	C2	H	Reduviidae	<i>Rhynocoris iracundus</i> (Poda, 1761)	1	-
28/06/2019	Couce	C2	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	6	-
28/06/2019	Couce	C2	C	Oedemeridae	<i>Oedemera flavipes</i> (Fabricius, 1792)	6	-
28/06/2019	Couce	C2	C	Oedemeridae	<i>Oedemera nobilis</i> (Scopoli, 1763)	1	-

Tabela I (continuação) - Lista das espécies encontradas, bem como as respetivas famílias, ordens ("O", sendo que "C" representa a ordem Coleoptera e "H" a ordem Hemiptera), número de exemplares capturados ("N") e zona de subamostragem onde foram capturadas ("Z"). Para os exemplares em que a identificação recorreu à dissecação da genitália, está também descrito o sexo ("S").

Data	Local	Z	O	Família	Espécie	N	S
28/06/2019	Couce	C3	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	4	-
28/06/2019	Couce	C3	C	Coccinellidae	<i>Stethorus pusillus</i> (Herbst, 1797)	1	-
28/06/2019	Couce	C3	C	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus vittatus</i> Fabricius, 1775	2	-
28/06/2019	Couce	C3	C	Cerambycidae	<i>Stictoleptura stragulata</i> (Germar, 1824)	2	-
06/07/2019	PO	P1	H	Anthocoridae	<i>Orius laticollis</i> (Reuter, 1884)	1	-
06/07/2019	PO	P1	C	Melyridae	<i>Colotes maculatus</i> (Laporte, 1836)	1	-
06/07/2019	PO	P2	C	Coccinellidae	<i>Lindorus lophantae</i> (Blaisdell, 1892)	4	-
06/07/2019	PO	P2	C	Coccinellidae	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	2	-
06/07/2019	PO	P2	C	Coccinellidae	<i>Oenopia conglobata</i> (Linnaeus, 1758)	1	-
06/07/2019	PO	P2	C	Oedemeridae	<i>Oedemera flavipes</i> (Fabricius, 1792)	1	-
06/07/2019	PO	P2	C	Melolonthidae	<i>Chasmatopterus hirtulus</i> (Illiger, 1803)	1	-
06/07/2019	PO	P2	C	Cantharidae	<i>Rhagonycha fulva</i> (Scopoli, 1763)	1	-

Anexo 2

Lista da bibliografia utilizada na identificação das espécies
de famílias-alvo de Coleoptera e Hemiptera

Tabela I - Bibliografia utilizada na identificação das espécies das diferentes famílias de Coleoptera e Hemiptera. “Ord.”, “Col.” e “Hem.” representam ordem, Coleoptera e Hemiptera, respetivamente.

Ord.	Família	Referência
Col.	Cantharidae	Grosso-Silva, J. M. (2015). <i>Sistemática e biogeografia do género Rhagonycha Eschscholtz 1830 como suporte à bioindicação de alterações ambientais na Península Ibérica</i> . Tese de doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
Col.	Cerambycidae	Bense, U. (1995). <i>Longhorn Beetles. Illustrated key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe</i> . Margraf Verlag.
Col.	Cerambycidae	Vives, E. (2000). Coleoptera, Cerambycidae. In M. A. et al Ramos (Ed.), <i>Fauna Ibérica</i> , vol. 12 (p. 716 pp). Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC.
Col.	Cerambycidae	Vives, E. (2001). <i>Atlas fotográfico de los cerambíidos ibero-baleares</i> . Barcelona: Argania Editio, S. C. P.
Col.	Cerambycidae	Sánchez Sobrino, M. Á. (2002). El género Pogonocherus en la Península Ibérica (Coleoptera: Cerambycidae). <i>Biocosme Méditerranéen</i> , 19(3), 111–137.
Col.	Erotylidae	Bedel, L. (1868). <i>Monographie des Erotyliens (Engides et Triplacides), d'Europe, du Nord de l'Afrique et de l'Asie Occidentale</i> . L'Abeille, 5: 1-50.
Col.	Erotylidae	Portevin, G. (1931). <i>Histoire Naturelle des Coléoptères de France. Polyphaga: Lamellicornia, Palpicornia, Diversicornia. Volume 2</i> . Paris: Paul Lechevalier & Fils.
Col.	Erotylidae	Iablokoff-Khnzorian, S. M. (1975). Etude sur les Erotylidae (Coleoptera) paléarctiques. <i>Acta Zool. Cracov.</i> , XX(8), 201-249 + 4 planchas.
Col.	Erotylidae	Dajoz, R. (1985). Répartition géographique et abondance des espèces du genre Triplax Herbst (Coléoptères, Erotylidae). <i>L'Entomologiste</i> , 41(3), 133–145.
Col.	Erotylidae	Escalera, M. M. (1925). Especies del género Triplax Payk. (Col. Erotyl.) de la Península Ibérica y Marruecos. <i>Eos</i> , 1, 239–242.
Col.	Meloidae	García-París, M., Ruiz, J. L., & París, M. (2003). Los representantes ibéricos de la tribu Lyttini (Coleoptera, Meloidae). <i>Graellsia</i> , 59(2–3), 69–90.
Col.	Melyridae	Bahillo De La Puebla, P., & López-Colón, J. I. (2017). Sobre la variabilidad de Enicopus (Enicopus) rugosicollis Jacquelin du Val, 1860 y notas sobre Enicopus ibéricos (Coleoptera: Dasytidae). <i>Heteropterus Rev. Entomol.</i> , 17(2), 77–96.
Col.	Oedemeridae	Vázquez, X. A. (1993). Coleoptera, Oedemeridae, Pyrochroidae, Pythidae, Mycteridae. In M. A. Ramos (Ed.), <i>Fauna Ibérica</i> , vol. 5. Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC.
Col.	Oedemeridae	Vázquez, X. A. (2002). <i>European Fauna of Oedemeridae</i> . Barcelona: Argania Editio, S. C. P.
Hem.	Berytidae	Péricart, J. (1984). <i>Hémiptères Berytidae euro-méditerranéens. Faune de France: France et régions limitrophes</i> , 70. Paris: Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles.
Hem.	Coreoidea	Moulet, P. (1995). <i>Hémiptères Coreoidea (Coreidae, Rhopalidae, Alydidae), Pyrrhocoridae et Stenocephalidae Euro-Méditerranéens. Faune de France</i> , 81. <i>France et régions limitrophes</i> . Paris: Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles.

Tabela I (continuação)- Bibliografia utilizada na identificação das espécies das diferentes famílias de Coleoptera e Hemiptera. “O”, “Col.” e “Hem.” representam ordem, Coleoptera e Hemiptera, respetivamente.

Ord.	Família	Referência
Hem.	Lygaeidae	Péricart, J. (1998). <i>Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens. Volume 1. Généralités. Systématique: Première Partie. Faune de France: France et régions limitrophes, 84 A.</i> Paris: Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles.
Hem.	Lygaeidae	Péricart, J. (1998). <i>Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens. Volume 2. Systématique: Seconde Partie. Oxycareninae, Bledionotinae, Rhyparochrominae (1). Faune de France: France et régions limitrophes, 84 B.</i> Paris: Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles.
Hem.	Lygaeidae	Péricart, J. (1998). <i>Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens. Volume 3. Systématique: Troisième Partie. Rhyparochrominae (2). Faune de France: France et régions limitrophes, 84 C.</i> Paris: Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles.
Hem.	Tingidae	Péricart, J. (1983). <i>Hémiptères Tingidae euro-méditerranéens. Faune de France, 69.</i> Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles.
Hem.	Famílias ibéricas de Heteroptera	Mata, L., & Goula, M. (2011). <i>Clave de Familias de Heterópteros de la Península Ibérica (Insecta, Hemiptera, Heteroptera) Versión 1, Febrero 2011.</i> Centre de Recursos de Biodiversitat Animal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona.

Anexo 3

Análise adicional da diversidade α usando as famílias das espécies
encontradas unidades taxonómicas funcionais

De maneira a obter uma perspetiva diferente da evolução da diversidade α , foi feita uma segunda análise deste parâmetro tendo em conta, como UTF, as famílias das espécies encontradas, em vez das próprias espécies.

A evolução da diversidade α das famílias das espécies encontradas foi calculada analogamente à da riqueza específica e representada graficamente (Figuras I, II e III).

O padrão encontrado na evolução temporal do número de famílias de ambas as ordens (Figura I) é claramente semelhante ao padrão da evolução temporal da riqueza específica (Figura 15), tendo se registado no mesmo período de setembro a fevereiro um grande número de famílias encontradas no Parque Oriental em relação às de Couce. Apesar desta semelhança, são de notar algumas diferenças entre ambos os padrões: a primeira é o decréscimo constante do número de famílias encontradas em Couce de julho a setembro, sendo que está ausente qualquer paralelismo com a subida do número de espécies encontradas em Couce em agosto; a segunda é que o número de famílias encontradas de abril a junho no Parque Oriental é sempre inferior ao de Couce, sendo que se verifica o contrário relativamente à evolução da riqueza específica durante esse período.

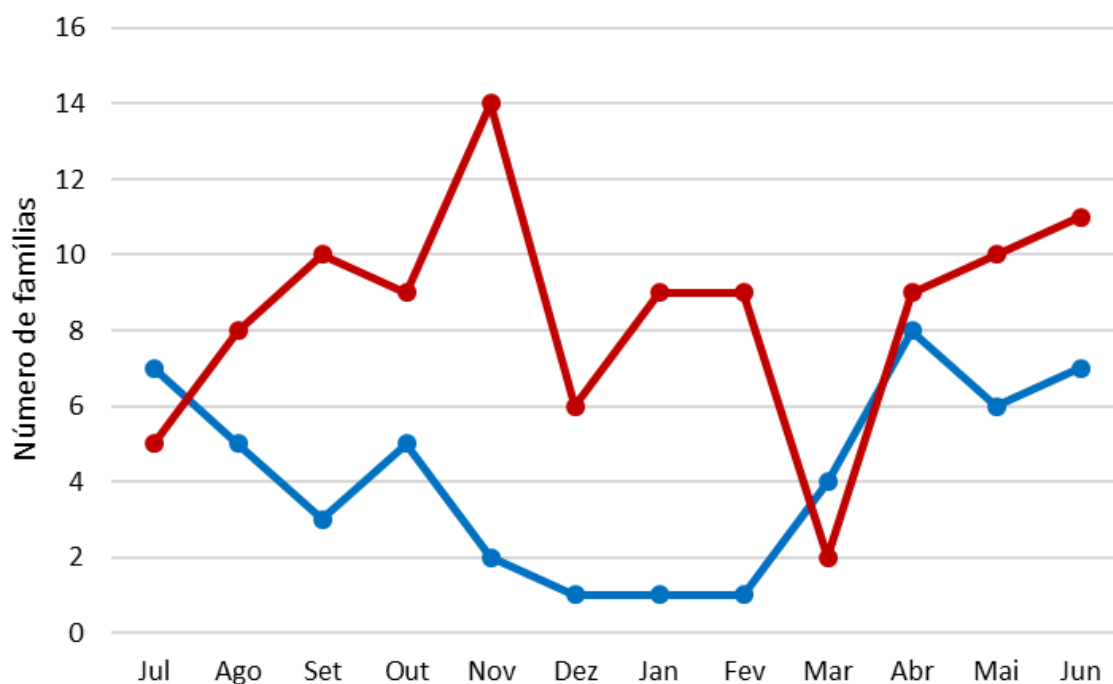


Figura I - Evolução temporal do número total de famílias encontradas em Couce e do Parque Oriental.

Legenda: ● Couce ● Parque Oriental

A semelhança entre ambos os padrões pode ser explicada se for tido em conta o relativamente pequeno número de famílias-alvo selecionadas e encontradas. Em muitos

casos, o incremento de uma espécie durante a amostragem de um dado mês implicou também o incremento de toda uma nova família para esse mês, porque apenas uma espécie pertencente a essa família foi encontrada.

Pelos mesmos motivos que com a riqueza específica, procedeu-se à análise da diversidade α das famílias encontradas separadamente para cada ordem-alvo.

A evolução ao longo do período de amostragem do número de famílias de Coleoptera (Figura II) encontradas em Couce é bastante semelhante ao padrão observado para a riqueza específica de Coleoptera, tendo a diferença mais notável sido observada em maio, um mês em que o número de famílias em Couce foi inferior ao do Parque Oriental, contrariamente ao observado para a riqueza específica desse mês.

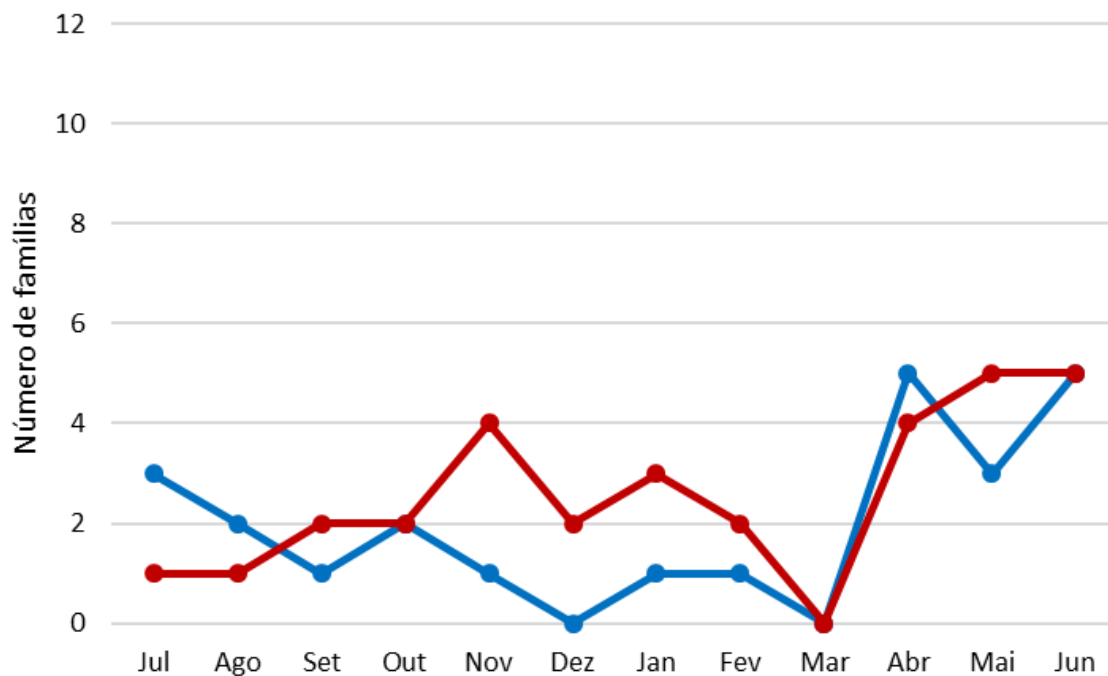


Figura II - Evolução temporal do número de famílias da ordem Coleoptera encontradas em Couce e no Parque Oriental. **Legenda:** —●— Couce —●— Parque Oriental

Mais uma vez, o padrão de evolução temporal do número de famílias de Hemiptera encontradas em Couce e no Parque Oriental (Figura II) é semelhante ao observado para a riqueza específica de Hemiptera.

Pela análise das Figuras I, II e III, é possível notar que Hemiptera teve tanta influência na riqueza específica total como no número de famílias total.

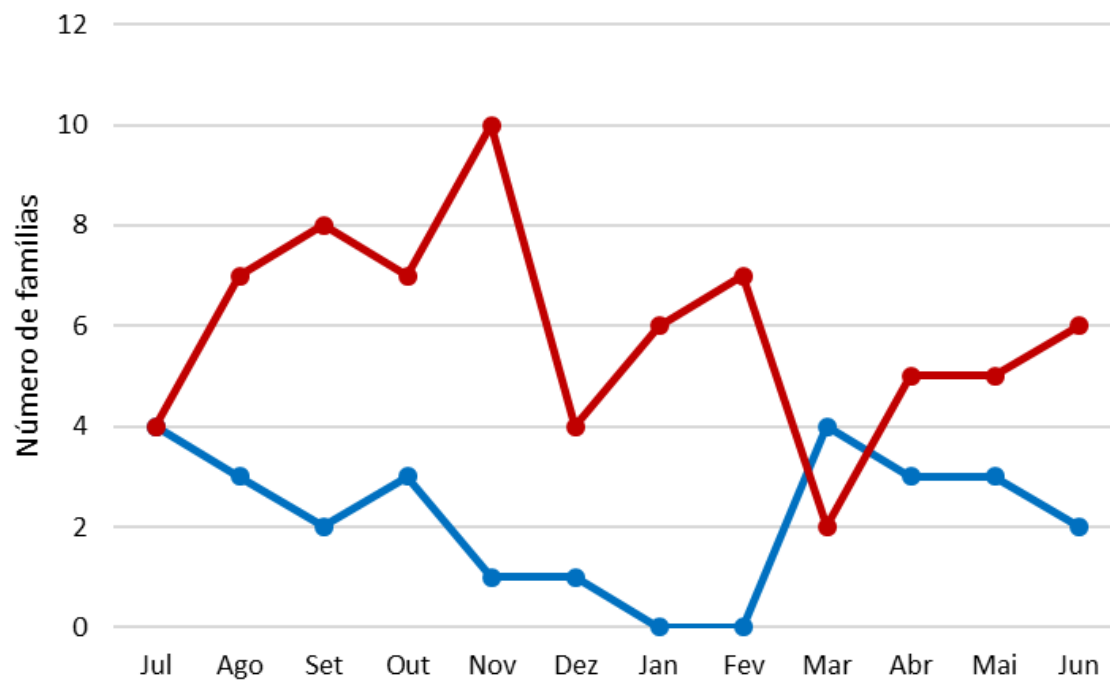


Figura III - Evolução temporal do número de famílias da ordem Hemiptera encontradas em Couce e no Parque Oriental. **Legenda:** —●— Couce —●— Parque Oriental

Anexo 4

Fenologia das espécies identificadas.

Tabela I (continuação) - Fenologia anual de todas as espécies, bem como as respectivas famílias e ordens (Ord), identificadas em Couce (C) e no Parque Oriental (P).

[illegible]

Tabela I (continuação) - Fenologia anual de todas as espécies, bem como as respectivas famílias e ordens (Ord), identificadas em Couce (C) e no Parque Oriental (P).

[illegible]